

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom


VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER  
GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, W. GROTRIAN, F. HUND,  
M. von LAUE, M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY,  
R. ROMPE, A. SCHEIBE, F. TRENDLENBURG,  
R. VIEWEG, K. WOLF



Digitized by the Internet Archive  
in 2024

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V.  
unter der Redaktion von Hermann Ebert und Michael Schön

Band 31

September 1952

Heft 9

## 1. Allgemeines

*Die Vorträge der VDI-Tagung Kassel 1950 über die Verantwortung des Ingenieurs.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 589—627, 1950, Nr. 22. (1. Aug.)

**G. Stetter** und **H. Thirring**. *Hertha Wambacher* †. Acta Phys. Austr. **4**, 318—320, 1950, Nr. 2/3. (Dez.)

**Angellka Székely**. *Benndorf achtzig Jahre alt*. Acta Phys. Austr. **4**, 155—159, 1950, Nr. 2/3. (Dez.) (Graz.)

**Hans Boegehold** zum 75. Geburtstag. Optik **9**, 236—237, 1952, Nr. 5. Schön.

**E. Brüche**. *Von Brauns Röhre zum „Fernfokus“*. [S. 1405.]

**António Júdice**. *Calcul pratique de l'aplatissement de la terre et de la pesanteur équatoriale*. [S. 1501.]

**Mario Bossolasco** e **Ida Gennaro**. *La depressione dell' orizzonte marino a Genova*. [S. 1502.]

**A. Romañá**. *Sobre el caracter general de la clasificacion de las bahias geomagneticas y su ley de aparicion durante el dia*. [S. 1504.]

**S. O. Sørensen**. *Cecil Powell. Nobelpreisen i fysikk 1950*. Tidsskr. Kjem., Bergv. Metallurg. **11**, 15—17, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Blindern, Oslo, Fys. Inst.)

**H. Boegehold**. *Zur Vorgeschichte der Apochromate*. Jenaer Zeissjahrbuch 1950, S. 1—18. (Jena.) Schön.

**Robert Herwig**. *Waldschmieden und Rennfeuerhütten im Solmsen Land. Ein Beitrag zur technischen Geschichte des Eisenhüttenwesens im Lahnggebiet*. Arch. Eisenhüttenw. **22**, 343—354, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Geschichtsausschuß.) Schlenk.

**Thomas Coulson**. *Radio's memorable anniversary*. J. Franklin Inst. **253**, 287—292, 1952, Nr. 4 (Nr. 1516). (Apr.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst.)

*Institut für Spektrochemie errichtet*. Optik **9**, 238, 1952, Nr. 5.

*VDI-Treffen Berlin 21. und 22. Juni 1950*. Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 670—671, 1950, Nr. 24. (21. Aug.)

*Colloques tenus à l'occasion du cinquantième de la découverte du radium. Première partie*. J. chim. phys. **48**, 161, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.)

*Colloques internationaux tenus à l'occasion du cinquantième de la découverte du radium*. J. chim. phys. **48**, 229, 1951, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Schön.



**N. C. Gerson.** *The colloquium on auroral physics.* J. Franklin Inst. **253**, 331—338, 1951, Nr. 4 (Nr. 1516). (Apr.) (Cambridge, Mass., Air Force Res. Center, Geophys. Res. Div.) Schön.

*Symposium on thermodynamics and molecular structure of solutions.* [S. 1389.]

*Symposium on aerosols.* [S. 1509.]

**E. U. Condon.** *The development of American physics.* Amer. J. Phys. **17**, 404—408, 1949, Nr. 7. (Okt.) (Washington. D. C., Nat. Bur. Stand.)

**Paul J. Burke.** *Testing for critical thinking in physics.* Amer. J. Phys. **17**, 527 bis 531, 1949, Nr. 9. (Dez.) (New York, N. Y., Educat. Testing Serv.)

**Erle M. Rogers.** *The „block-and-gap“ scheme for physics courses.* Amer. J. Phys. **17**, 532—541, 1949, Nr. 9. (Dez.) (Princeton, N. Y., Univ.) Schön.

**Carl Ramsauer.** *Über die Demonstration der Begriffe Masse und Gewicht.* Z. angew. Phys. **3**, 144—146, 1951, Nr. 3/4. Der erste Versuch löst die Aufgabe, zwei Massen ohne Zuhilfenahme von Gewichtskräften miteinander zu vergleichen. Hierzu werden zwei gleiche Wagen auf einer horizontal einjustierten Schiene Rücken an Rücken aufgestellt; bei Auslösung einer Feder fahren die beiden Wagen unter dem Federdruck nach entgegengesetzten Seiten auseinander. Die Summe  $S_1 + S_2$  der Wege, welche die beiden Wagen zurücklegen und die gegenüber der Ruhelage an einer Skala abgelesen werden können, werden durch eine Schnur, die an den Rücken der beiden Wagen befestigt ist, bestimmt und konstant gehalten. Die Massen  $M_1$  und  $M_2$  der beiden Wagen verhalten sich umgekehrt wie die zurückgelegten Wege  $S_1$  und  $S_2$ . Die Versuche werden mit verschiedenen, auf die Wagen aufgelegten Massen durchgeführt. Anschließend kann festgestellt werden, daß die mit den Wagen auf der Schiene ermittelten Massenverhältnisse die gleichen sind, die man mit der Waage, d. h. einer Null-Methode über Gewichtskräfte erhält. Der zweite Versuch dient der Bestimmung der „Gewichte“  $m(g \pm \gamma)$  in einem Fall-Laboratorium, das über eine Höhendifferenz von 6 m mit der Beschleunigung  $+\gamma$  oder  $-\gamma$  abwärts oder aufwärts bewegt wird. Für gedämpfte Abbremsung ist oben und unten durch Gegenfederung bzw. Holzwohle gesorgt. Die „Gewichte“ werden aus den gemessenen Schwingungsdauern eines im beschleunigten Fall-Laboratorium schwingenden Pendels ermittelt. Die Dauer einer Halbschwingung des Pendels wird über eine Spezialschaltung mit Kontakten und Relais an einem kleinen AEG-Sekundenmesser abgelesen. Es werden weitere Variationen der beiden Grundversuche angegeben. Stille.

**Louls A. Turner.** *Maxwell's thermodynamic relations.* Amer. J. Phys. **17**, 397, 1949, Nr. 6 (Sept.) (Iowa City, I., State Univ.) Schön.

**Erwin Saar.** *Modellversuche zum Tröpfchenmodell des Atomkerns.* [S. 1408.]

**Hubert Delange.** *Sur certains polynomes introduits par Tchebichef.* C. R. **231**, 602 bis 604, 1950, Nr. 13. (25. Sept.)

**Calvin R. Putnam und Aurel Wintner.** *The connectedness of the orthogonal group in Hilbert space.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 110—112, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Johns Hopkins Univ., Inst. Adv. Studies., Dep. Math.)

**Morgan Ward.** *A class of soluble diophantine equations.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 113—114, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Dep. Math.)

**Herbert Buchholz.** *Die Summe der reziproken Potenzen der Nullstellen von  $M_{x,\mu/2}(z)$  hinsichtlich z.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 149—152, 1951, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Darmstadt.) Schön.



urd Falk. *Ein übersichtliches Schema für die Matrizenmultiplikation.* Z. angew. Math. u. Mech. **31**, 152—153, 1951, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Hannover.)

dré Blanc-Lapierre. *Quelques modèles statistiques utiles pour l'étude du bruit de* d. C. R. **231**, 566—567, 1950, Nr. 12. (18. Sept.) Berichtigung ebenda S. 932, 18. (30. Okt.)

L. Cleveland. *Adjacent-axes charts from ordinary graph papers.* Amer. J. Phys. **28**, 548—550, 1949, Nr. 9. (Dez.) (State College Penn., State Coll.)

dolf Ludwig. *Analytische Untersuchungen und konstruktive Erweiterungen zu graphischen Integrationsverfahren von Meißner und Grammel.* Z. angew. Math. Mech. **31**, 120—130, 1951, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Braunschweig.) Schön.

ssstellung wissenschaftlicher Instrumente in Melbourne. Bull. Schweizer. Elektrot. **42**, 516, 1951, Nr. 14. (14. Juli.) Das australische „Institut of Physics“ hat im Februar in der Univ. Melbourne eine Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente und Apparate veranstaltet. Im Mittelpunkt stand der von D. M. MEYERS entwickelte Differential-Analysator, der zur Lösung linearer und nicht linearer Differentialgleichungen, sowie zur Auswertung komplizierter Integrale dient. Die Maschine ist mechanisch aufgebaut, weil bei elektronischen Maschinen die abhängige Veränderliche fast ausnahmslos als Funktion der Arbeitszeit der Maschine angenommen werden muß, was Problemstellung und Befehlserteilung wesentlich kompliziert. Die Alterung der Röhren könne kompensiert werden, ist aber die Störanfälligkeit der ganzen Anlage. Schlenk.

bert D. Wheelon. *Gravitational deflection of photons with nonvanishing rest mass.* Phys. Rev. (2) **85**, 383—384, 1952, Nr. 2. (15. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die allgemeine Relativitätstheorie liefert für die Krümmung eines Lichtstrahls im Gravitationsfeld der Sonne einen kleineren Wert als den, der aus den Beobachtungen bei der Sonnenfinsternis 1929 errechnet wurde. Verf. untersucht die Möglichkeit, die Diskrepanz durch die Annahme einer endlichen Ruhmasse der Photons zu beseitigen. Er findet, daß diese Annahme zwar den zu erwartenden Effekt vergrößert. Jedoch müßte — um quantitative Übereinstimmung mit den beobachteten Wert zu erreichen — für die Photonenruhmasse ein unverfügbare großer Wert angenommen werden, der mit elementaren Erfahrungen in Widerspruch steht. Haag.

olo Udeschlini. *Sulle mutue azioni fra campo gravitazionale e campo elettromagnetico.* Lincoi Rend. (8) **10**, 390—394, 1951, Nr. 5. (Mai.) Gegenstand der Arbeit ist die Frage aus der einheitlichen Feldtheorie EINSTEINS. Die alten Feldgleichungen lauten bekanntlich  $R_{ik} - \frac{1}{2} R g_{ik} = \chi T_{ik}$  ( $i, k = 0, 1, 2, 3$ ), wo  $R = g^{ik} R_{ik}$  und  $\chi$  eine Konstante ist, die mit der Gravitationskonstante in Zusammenhang steht. Die Bedeutung der übrigen Größen ist bekannt, insbesondere enthält der Energietensor  $T_{ik}$  alle Formen von Energie, die imstande sind, ein Gravitationsfeld zu erzeugen; er enthält speziell auch die elektromagnetische Energie. Da man in erster und zweiter Näherung den Einfluß der letzteren auf das Gravitationsfeld im materialfreien Raum vernachlässigen darf, folgt  $\chi T_{ik} = 0$  und damit auch  $R_{ik} = 0$ . Diese Gleichungen sind es, die auch in der neuen EINSTEINSchen Feldtheorie gelten (A. EINSTEIN, The Meaning of Relativity, Princeton University, 1950), mit etwas anderer Bedeutung der Größen  $R_{ik}$ . Auch wenn man nun die Wirkung des elektromagnetischen Feldes auf das Gravitationsfeld für vernachlässigbar klein hält, wird über den Energietensor jedes der beiden Felder auf andere beeinflussen und zwar, wie Verf. früher gezeigt hat, wenn man bis zur zweiten Näherung vordringt. Hier anknüpfend, zeigt Verf. folgendes:

SCHRÖDINGER hat aus seiner Theorie eine Näherungslösung hergeleitet und nachgewiesen, daß ein schwaches elektromagnetisches Feld erster Ordnung ein Gravitationsfeld zweiter Ordnung erzeugen kann. Die SCHRÖDINGERSchen Näherungsgleichungen und damit auch deren Folgerungen ergeben sich ebenfalls aus einem Ansatz des Verf. mit dem Unterschied, daß ein Gravitationsfeld erster Ordnung keinen Einfluß auf ein elektromagnetisches Feld zweiter Ordnung haben kann. Hardtwig.

**Augusto Gamba.** *Una strana conseguenza delle equazioni della nuova teoria unitaria di Einstein.* Lincei Rend. (8) **10**, 472—474, 1951, Nr. 6. (Juni.) Auseinandersetzung mit einer Note von GAGANBIHARI BANDYOPADHYAY über eine Folgerung aus der einheitlichen Feldtheorie EINSTEINS (Nature, **167**, 648, 1951). In der Note wird behauptet, die neuen Feldgleichungen gestatten eine statische und kugelsymmetrische Lösung nur dann, wenn entweder die Ladung oder die Masse gleich Null sind. Verf. zeigt, daß die physikalische Interpretation des metrischen Fundamentaltensors  $g_{ik}$  nicht korrekt ist: der antisymmetrische Bestandteil dieses Tensors darf nicht mit dem elektromagnetischen Tensor identifiziert werden, sondern nur der zu ihm konjugierte Tensor. Hardtwig.

**Gerhart Lüders.** *Über die Zustandsänderung durch den Meßprozeß.* Ann. Phys. (6) **8**, 322—328, 1951, Nr. 5/8. (Hambg., Inst. Theor. Phys. Univ.) Die statistische Transformationstheorie enthält nicht nur Vorschriften für die Berechnung von Meßwahrscheinlichkeiten, sondern bedarf zur Abrundung einer Aussage über die Zustandsänderung durch den Meßprozeß. Ein durch J. v. NEUMANN vorgeschlagener Ansatz hierfür wird diskutiert und abgelehnt. Es wird ein Ansatz für die Zustandsänderung, der im wesentlichen mit der „Ausreduktion der Wellenfunktion“ identisch ist, vorgelegt. Er erlaubt eine Vertiefung des Begriffs der Verträglichkeit von Messungen. Schließlich werden Messungen an Zuständen der Nebenbedingungen zu erfüllen haben, betrachtet. (Zusammenfg. d. Verf. H. Ebert.)

**Fritz Bopp und Rudolf Haag.** *Über die Möglichkeit von Spinmodellen.* Z. Naturforsch. **5a**, 644—653, 1950, Nr. 12. (Dez.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß sich die Zustände des Spins in völliger Analogie zu denen anderer quantenmechanischer Größen durch stetige Eigenfunktionen gewissen Differentialoperatoren beschreiben lassen. Während die Kugelfunktionen mit halbzahligem Index hierfür bekanntlich wegen ihrer Transformationseigenschaften nicht in Frage kommen, besitzt bereits der SCHRÖDINGERSche Drehimpulsoperator des Zweikörperproblems (echte) Eigenfunktionen zu halbzahligen Eigenwerten. Zu denselben Ergebnissen kamen MOSELEY und ROSEN in einer kürzlich erschienenen Arbeit (s. diese Ber. **30**, 1659, 1951). Die gruppentheoretischen Gründe für diesen Sachverhalt werden angegeben und die Frage untersucht, warum die halbzahligen Drehimpulseigenwerte in der Theorie der Spektren der Vielelektronenatome keine Rolle spielen. Das Modell von GOUDSMITH-UHLENBECK und das feldmechanische Modell der Elementarteilchen werden unter diesem Gesichtspunkt diskutiert. Während das erstere nach Abseparation der Spineigenfunktionen tatsächlich zur PAULI-Gleichung führt, ergibt das letztere — jedenfalls in seiner bisherigen Formulierung — noch keinen halbzahligen Spin. Haag.

**G. E. Uhlenbeck and C. S. Wang Chang.** *Is there a neutral  $\mu$ -meson?* [S. 1397.]

**M. H. Johnson.** *Annihilation radiation from  $\mu^+$  mesons.* [S. 1397.]

**R. E. Marshak, S. Tamor and A. S. Wightman.** *Further remarks on the absorption of  $\pi$ -mesons in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **80**, 765—766, 1950, Nr. 4. (15. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ. Princeton, N. J., Univ.) Der Einfang negativer  $\pi$ -Mesonen in Wasserstoff, kann unter Aussendung eines  $\gamma$ -Quants oder unter



Aussendung eines neutralen  $\pi$ -Mesons erfolgen. Das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten beider Prozesse bestimmt die Stärke der Nukleon- $\pi^0$ -Kopplung. Die Absorptionswahrscheinlichkeiten sind für die verschiedenen Kopplungsmöglichkeiten (weak coupling theory) in einer Tabelle zusammengestellt, ebenso die Werte der  $\pi^0$ -Kopplungskonstanten, die aus der experimentell beobachteten Gleichheit der beiden Prozesse folgen. Die Verf. schließen, daß nur die Fälle Pseudoskalarfeld für  $\pi^0$  und Pseudoskalarfeld oder Pseudovektorfeld für  $\pi^-$  möglich sind.

Stech.

**Tamor nad R. E. Marshak.** *On the absorption of  $\pi$ -mesons in deuterium.* Phys. Rev. (2) **80**, 766, 1950, Nr. 4. (15. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die Absorption negativer  $\pi$ -Mesonen durch Deuteronen kann sowohl zur Aussendung zweier energiereicher Neutronen führen, als auch unter Emission eines  $\gamma$ -Quants oder eines neutralen  $\pi$ -Mesons erfolgen. Die Emission von  $\pi^0$ -Mesonen ist bei  $\pi^-$ -Mesonen vom Spin 0 sehr unwahrscheinlich. Die Emissionswahrscheinlichkeit für Neutronen bzw.  $\gamma$ -Strahlung wurde in einer Tabelle für verschiedene  $\pi^-$ -Mesonfelder und ihre Kopplungsmöglichkeiten zusammengestellt. Bei dem Vergleich der erhaltenen Werte mit den Versuchen von PANOFSKY ergibt sich, daß ein Skalar- oder Vektorfeld für das geladene  $\pi$ -Meson nicht gut möglich ist.

Stech.

**Enatsu.** *Self-energies of nucleons and the mass spectra of heavy particles.* Phys. Rev. (2) **85**, 483—484, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (Kyoto, Japan, Univ., Dep. Phys.) In einer früheren Arbeit (Progr. Theoret. Phys. **6**, 642, 1951) zeigte Verf., daß die Divergenzen des Selbstenergieproblems der Nukleonen kompensiert werden können, wenn man außer dem (pseudoskalar angenommenen)  $\pi$ -Mesonenfeld auch eine Kopplung mit einem skalaren Mesonenfeld annimmt. Die Masse dieses sogenannten  $C'$ -Mesons müßte etwa 1474 Elektronenmassen betragen. In der vorliegenden Note wird eine Verbesserung dieser Vorstellung vorgeschlagen, die mit den experimentellen Erfahrungen über V-Teilchen und  $\kappa$ -Mesonen besser gerechnet. Außer dem  $\pi$ - und  $C'$ -Meson soll noch ein DIRAC-Teilchen in das Kopplungsschema einbezogen werden.

Haag.

**Israel Refi.** *Antiproton annihilation.* Phys. Rev. (2) **85**, 379, 1952, Nr. 2. (15. Jan.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Die Ergebnisse einer Berechnung der Wirkungsquerschnitte eines Proton-Antiproton-Vernichtungsprozesses auf Grund verschiedener Mesonentheorien werden mitgeteilt.

Haag.

**Ernest P. Wigner.** *On the statistical distribution of the widths and spacings of nuclear resonance levels.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **47**, 790—798, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Princeton, N. J., Palmer Phys. Lab.) Unter der Voraussetzung, daß der mittlere Abstand der Resonanzniveaus sehr klein ist gegen die Energieänderungen, innerhalb derer die mittleren Niveaubstände und Halbwertsbreiten sich ändern, ist eine statistische Behandlung der Resonanzniveaus möglich. Es wird untersucht, ob das Verteilungsgesetz der Abstände und Resonanzweiten von den Wechselwirkungskräften großer Reichweite (elektromagnetische Wechselwirkung) abhängt. Für die Niveaubstände ergibt sich, daß sowohl der mittlere Abstand als auch sein Verteilungsgesetz unbeeinflusst bleibt. Bei den Halbwertsbreiten ändert sich — infolge des Durchdringungsfaktors — die mittlere Breite, die Verteilungsfunktion ist jedoch — bezogen auf die mittlere Breite — unabhängig von der Wechselwirkung großer Reichweite.

Stech.

**F. Weisskopf.** *Radiative transition probabilities in nuclei.* Phys. Rev. (2) **83**, 573, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol. Phys. Dep.) Für die Wahrscheinlichkeiten angeregter Kerne unter Aussendung einer elektrischen oder magnetischen Multipolstrahlung in einen tieferen Zustand überzugehen,



werden allgemeine Formeln angegeben. Unter der Annahme, daß die Strahlung von einem einzigen Proton herrührt, das sich unabhängig im Kern bewegt, werden die auftretenden Matrixelemente abgeschätzt. Das Verhältnis von elektrischer zu magnetischer Strahlung derselben Ordnung ergibt sich als nicht abhängig von der Energiedifferenz von Ausgangs- und Endzustand. Stech.

**G. Breit and W. W. Clendenin.** *Effect of intrinsic moment of electron on spectroscopic isotope shift.* [S. 1467.]

**Gerhart Lüders.** *Der Starkeffekt des Wasserstoffs bei kleinen Feldstärken.* [S. 1468.]

**Lennart Simons.** *On the stability of positronium chloride.* Comm. Phys.-Math. Fenn. **14**, 1949, Nr. 9, 13 S. Unter Verwendung der SCHRÖDINGER-Störungstheorie und des HARTREE-FOCK-Feldes wird die dynamische Stabilität einer Verbindung aus einem Positron und einem Chloridion  $e^+Cl^-$  nachgewiesen. Die Bindungsenergie ergibt sich zu  $-0,28 \text{ Rh}$ ,  $\text{Rh} = \text{Energieeinheit} = e^2/2a_H$  mit  $a_H = 0,53 \text{ \AA}$ .

M. Wiedemann.

**Lennart Simons.** *On the stability of systems containing a  $Cl^-$ -ion and a light positive particle.* Comm. Phys.-Math. Fenn. **14**, 1949, Nr. 12, 15 S. Die Bindungsenergie eines leichten positiven Teilchens mit einem Chloridion nimmt mit der Polarisierung des HARTREE-FOCK-Feldes zu. Diese Energie wird ferner um so größer, je schwerer das positive Teilchen, Meson, ist. Berechnungen wurden durchgeführt für 2, 10, 100 und 1830 (Proton) Elektronenmassen. M. Wiedemann.

**J. V. Bonet and A. V. Bushkovitch.** *Calculations of the diamagnetic susceptibility of  $N_2$ .* [S. 1456.]

**Kurt E. Shuler.** *On vibrational transition probabilities in electronic transitions.* [S. 1469.]

**Norman F. Ramsey.** *Theory of molecular hydrogen and deuterium in magnetic fields.* Phys. Rev. (2) **85**, 60–65, 1952, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass. Harvard Univ.) Die HAMILTON-Funktion eines zweiatomigen homonuklearen Moleküls, das sich in einem Magnetfeld befindet, wird diskutiert. Dabei werden folgende Glieder berücksichtigt: die Wechselwirkung der magnetischen Kernmomente und des von der Molekülrotation herrührenden magnetischen Moments mit dem äußeren Feld; die magnetische Abschirmung der Kerne durch das Molekül; die Wechselwirkung der magnetischen Kernmomente mit dem durch die Rotation des Moleküls verursachten Magnetfeld; die magnetische Spin-Spin-Wechselwirkung der beiden Kerne und die Kopplung der elektrischen Kernquadrupolmomente mit dem Gradienten der elektrischen Feldstärke am Kernort; die diamagnetische Wechselwirkung des Moleküls mit dem äußeren Feld. Die Energieniveaus von  $H_2$  und  $D_2$  werden für schwaches und starkes Feld für den ersten Rotationszustand angegeben. Für mittlere Felder wird die Säkulargleichung numerisch gelöst. Graphische Darstellungen geben die theoretische Abhängigkeit der Energie und der Übergangsfrequenzen von der magnetischen Feldstärke. Steddel.

**Julian Eisenstein.** *Spin-spin relaxation in a simple system.* Phys. Rev. (2) **8** 603–606, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Madison, Wisc., Univ.) Verf. behandelt ein System von zwei Teilchen mit dem Spin  $1/2$ , die durch ihre Dipolwechselwirkung gekoppelt sind, in einem beliebigen Magnetfeld. Es wird gezeigt, daß genaue Ausdrücke für die Energieniveaus des Systems erhalten werden können. Die Dichtematrix wird genau berechnet für die Fälle, wo ein magnetisches Feld plötzlich parallel oder senkrecht zur Verbindungslinie der Dipole angelegt wird. Diese Matrix wird zur Berechnung des magnetischen Momentes des Systems benutzt. Anstatt allmählich einen Gleichgewichtszustand zu erreichen, variieren

das magnetische Moment harmonisch mit der Zeit. Ferner wird ein teilweise erfolgreicher Versuch gemacht, die Dichtematrix zu berechnen, auch wenn die funktionale Abhängigkeit des magnetischen Feldes von der Zeit komplizierter ist. Die genaue Berechnung für dieses einfache System wird mit der Näherungsrechnung von WALLER für ein System aus N-Spins verglichen. Es wird gezeigt, daß auch hier keine allmähliche Annäherung an den Gleichgewichtszustand besteht.  
v. Harlem.

H. Robl. *Die Dichte von entarteten Gasen in Potentialfeldern.* [S. 1379.]

André Herpin. *Contribution à l'étude de la théorie cinétique des solides.* [S. 1382.]

K. Ganzhorn. *Homöopolare und metallische Bindung beim Diamanten.* [S. 1418.]

C. A. Coulson and G. R. Baldoek. *On conditions for the existence of surface states.* [S. 1418.]

I. C. Cheeseman. *The structure of the long wave absorption edge of insulating crystals.* [S. 1419.]

A. Couper and D. D. Eley. *The parahydrogen conversion on palladium-gold alloys.* [S. 1425.]

P. G. Klemens. *On  $\Theta$  values in the resistance of metals.* [S. 1437.]

R. Schachenmeller. *Weiteres zur Quantentheorie der Supraleitung.* [S. 1437.]

W. J. Whitesell II and V. A. Johnson. *Magnetoresistive effect in impurity semiconductors.* [S. 1437.]

V. A. Johnson and F. L. Shipley. *Comparison of the adiabatic and isothermal Hall effects.* [S. 1437.]

Eduard Justi und Günter Lautz. *Über die Halbleitereigenschaften intermetallischer Verbindungen (CdSb).* [S. 1439.]

Jack R. Tessman. *Anisotropy energy in a cubic lattice of spin dipoles.* [S. 1448.]

P. W. Anderson. *An approximate quantum theory of the antiferromagnetic ground state.* [S. 1448.]

Y. Yafet. *On the  $g$  factor of metallic Na.* [S. 1454.]

L. G. Parratt and E. L. Jossem. *Energy levels in KCl.* [S. 1477.]

L. I. Schlif. *Radiative corrections to the distribution of nuclear recoils from electron scattering.* [S. 1405.]

K. Huang and G. Wyllie. *Theories of adsorption and properties of surface layers. Behaviour of a molecule near a metal surface.* [S. 1424.]

D. D. Eley. *A calculation of heats of chemisorption.* [S. 1424.]

Don R. Swanson. *Polarization effects in  $n$ - $p$  scattering.* [S. 1407.]

Theodor Sexl. *Zur Theorie der Streuung von Neutronen an Protonen.* Naturwiss. **38**, 454–455, 1951, Nr. 19. (Erstes Oktoberheft.) (Wien, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Begriffe Streulänge und effektive Reichweite werden mit Hilfe der gewohnten Entwicklung der gestreuten Welle nach Kugelfunktionen erläutert.  
Stech.



**Geoffrey F. Chew.** *High energy elastic proton-deuteron scattering.* Phys. Rev. (2) **84**, 1057—1058, 1951, Nr. 5. (1. Dez.) (Urbana, Calif., Univ. Illinois, Dep. Phys.) Mit Hilfe der Daten von n-p und p-p-Streuexperimenten wird der differentielle Streuquerschnitt der p-d-Streuung berechnet und mit den experimentellen Ergebnissen von SCHAMBERGER und STERN verglichen. Zur Berechnung des Dreikörperproblems wurde die „Impuls-Näherung“ angewandt. Der Verf. beschränkte sich auf S-Wellen und keine Spinabhängigkeit der Kernkräfte. Stech.

**U. Stille.** *Größendefinition und Einheitenverknüpfung in der Elektrodynamik.* Arch. Elektrot. **40**, 249—256, 1952, Nr. 4. (Jan.) (Braunschweig.)

**J. Wallot.** *Dasselbe.* Ebenda S. 256—257. (Waldenburg, Württ.)

**Johannes Fischer.** *Größen und Einheiten in der Elektrizitätslehre.* Ebenda S. 257 bis 262. (Karlsruhe.) In der Arbeit „ $\epsilon_0$  und  $\mu_0$ “ (diese Ber. **29**, 1560, 1950) hat J. FISCHER die These vertreten, daß nicht ein spezielles Meßverfahren, sondern schon das Merkmal der Vergleichbarkeit eine physikalische Größe sinnvoll definiere. — Nach STILLE sind physikalische Größen die präzisierten Formulierungen der physikalischen Begriffe und werden nur durch ein Meßverfahren eingeführt und definiert. Die Art der definierenden Meßverfahren entspricht der jeweiligen Auffassung in der physikalischen Begriffsbildung; d. h. die Rückführung der verschiedenen definierenden Meßverfahren auf eine gewisse Anzahl von Grundmeßverfahren ist der definierenden Einführung der abgeleiteten Größen und ihrer Rückführung auf die Grundgrößen über Verknüpfungsgleichungen äquivalent. — Den hier zur Diskussion gestellten Argumenten entgegen WALLOT und FISCHER durch eine andere Auffassung der geschichtlichen Entwicklung. Schlenk.

**Wolfgang Harries.** *Molekularströmung durch zusammengesetzte Rohrleitungen.* [S. 1377.]

**H. Boersch.** *Ein Hochvakuum-Pumpstand für das Laboratorium.* Z. Phys. **130**, 513—516, 1951, Nr. 4. Der Pumpenstand enthält Vor- und Hauptpumpe, ein neu konstruiertes Ventilaggregat, Hochvakuumanschluß für das Versuchsgerät, Wasserdrucksicherung für das Kühlwasser, elektrische Schalteinrichtung und Vakuummeßeinrichtungen, hat geringe Abmessungen, ist leicht transportierbar und gibt Möglichkeit einer leichten Auswechselbarkeit. H. Ebert.

**H. Boersch.** *Eine Vakuum-Bank.* Z. Phys. **130**, 517—520, 1951, Nr. 4. Die nach Art der optischen Bank konstruierte „Vakuum-Bank“ gestattet, Vakuumgeräte schnell aus Einzelteilen (z. B. Beobachtungsfenster, Distanzlücken, Verdampfungseinrichtungen, lichtoptische Systeme, Elektronenlinsen, Hoch- und Niederspannungseinführungen, Elektronen- und Ionenquellen, Blendenhalter, Photokammern) zusammenzustellen. Der Aufbau erfolgt in der Senkrechten. Es wird Stück für Stück lose aufeinandergesetzt und dann durch den zentralen Druck nur einer einzigen kräftigen Schraube am oberen Ende der Bank fest aufeinandergepreßt. Durch Verwendung von einsetzbaren Zentrierringen und Flachgummidichtungen können z. B. die Dichtungsflächen der einzelnen Teile einfach plan gearbeitet und beliebig vertauscht werden. H. Ebert.

**Ralph O. McIntosh and John W. Coltman.** *Toggle-operated vacuum valve.* Rev. Scient. Instr. **20**, 135—136, 1949, Nr. 2. (Febr.) (East Pittsburgh, Westinghouse Electr. Corp., Res. Lab.) Ein kontinuierlich arbeitendes Ventil, bei dem die Durchlaßmenge über ein Gelenk reguliert wird, ist beschrieben worden. Es ist in seinem Aufbau kompliziert, hat sich aber in der Vakuumpraxis der Verff. gut bewährt. H. Ebert.



**C. H. Bachman.** *A new principle in controlled vacuum leaks.* Rev. Scient. Instr. **20**, 219—220, 1949, Nr. 3. (März.) (Syracuse, N. Y., Univ.) Zwei Typen von Einlaßvorrichtungen für Gas werden beschrieben. Sie arbeiten pulsierend, indem bei dem einen ein mit Grübchen versehener metallischer Zylinder in einem Gummischlauch rotiert, aus der Einlaßleitung Gas entnimmt und dieses an die Vakuumleitung abgibt. Die Leitungen sind vakuumdicht durch die Gumm wand geführt. Bei dem anderen Typ wird die Vakuumleitung an ihrem einen Ende zunächst dicht verschlossen, wobei die Dichtung an einem einarmigen Hebel sitzt, der mittels einer Nocke je nach der durchzulassenden Menge gehoben wird.

H. Ebert.

**Carlton F. Johnson.** *A new vacuum gauge.* Rev. Scient. Instr. **20**, 364, 1949, Nr. 5. (Mai.) (State College, Penn., State Coll., Ordn. Res. Lab.) Die von einem magnetostriktiven Wandler abgestrahlte Schalleistung ist abhängig vom Druck des umgebenden Gases. Das in einer Brücke befindliche Nullgerät wird beim Ausgangsdruck abgeglichen und gibt zwischen 1 und etwa 0,1 Atm einen linear abhängigen Anschlag, der für die Messung eines Unterdruckes geeignet ist.

H. Ebert.

**E. L. Harrington.** *The use of gas traps in barometers, laboratory mercury lamps, etc.* Rev. Scient. Instr. **20**, 368—369, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Saskatchewan, Can., Univ.) Ein evakuierter Raum B über Quecksilber kann von nachträglich auftretender Luft befreit werden, wenn zusätzlich ein Auffangraum (A) vorgesehen ist. Dieser kann — durch eine Kapillare mit B verbunden und außerhalb oder innerhalb B angebracht — die Fremdluft aufnehmen, wenn sie mit Hilfe des Quecksilbers in B herübergeschafft wird.

H. Ebert.

**Ralph C. Taylor and Carnot W. Ward.** *Lead-in seals for kinetic high vacuum systems using rubbers.* Rev. Scient. Instr. **20**, 457, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Bewegliche Vakuumdurchführungen kann man durch Einsetzen der betreffenden Stücke in eine Gummidichtung erhalten.

H. Ebert.

**R. Walter.** *Neuere Entwicklungen und Anwendungen aus dem Gebiet der Hochvakuumtechnik.* Chem.-Ing.-Techn. **21**, 49—57, 1949, Nr. 3/4. (Febr.) (Braunschweig, T. H., Phys.-chem. Inst.) Die seit 1940 sich entwickelnde Hochvakuumtechnik ist gekennzeichnet durch die Konstruktion hervorragender Pumpen in Deutschland und Amerika, durch Schaffung von Sondergläsern, durch Erfolge der Vakuumdestillation von Fetten, Ölen und empfindlichen organischen Stoffen in den beiden genannten Ländern, sowie auch in England und nicht zuletzt auch durch das Atombombenprojekt. In seinem Überblick gibt Verf. Kenndaten moderner amerikanischer Vakuumpumpen, Leitwertberechnung von Röhren, Öffnungen, Einschmelzungen, Undichtigkeitsprüfungen, Vakuummetallurgie, Vakuumdestillation, -Trocknung u. a. m., sowie endlich über Tagungen und Schrifttum.

H. Ebert.

**W. Harries.** *Zur Bemessung von Vakuumleitungen.* Chem.-Ing.-Techn. **21**, 139 bis 142, 1949, Nr. 7/8. (Apr.) (München.) Es werden dem Betriebstechniker für die ihn interessierenden Druckbereiche Kurven an die Hand gegeben, mit denen er die Bemessung von Leitungen seiner Vakuumapparatur beurteilen kann. Es ist ein Nomogramm, um aus den Abmessungen der Vakuumleitungen und der Saugleistung der Pumpe jenen Druck zu finden, bis zu dem herab die Vakuumanlage wirtschaftlich arbeitet (Anpassungsdruck  $p_0$ ). Die beiden anderen Kurven geben den Wirkungsgrad einer Vakuumanlage bei verschiedenen Betriebsbedingungen, sowie den drosselnden Einfluß der Leitung, wenn sich der Druck im Vakuumrefäß  $p_0$  nähert. Es wird empfohlen, eine Vakuumanlage so zu bemessen, daß  $p_0$  gleich der Hälfte des niedrigsten praktisch auftretenden Druckes ist und daß die Saugleistung der Pumpe den doppelten Wert des beim niedrigsten Druck maximal abzupumpenden Gasvolumens hat.

H. Ebert.

**Walter Wuest.** *Neuere Bauarten von Kolbendruckmessern.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 581—584, 1950, Nr. 21. (21. Aug.) (Göttingen.) Schön.

**A. Graf.** *Ein neues Meß- und Schreibgerät für mikro-barometrische Untersuchungen, insbesondere Höhenmessungen.* [S. 1507.]

**H. Ebert.** *Aufstellung einer Druckscale und deren experimentelle Erprobung bis 20000 at.* Z. angew. Phys. **1**, 331—340, 1949, Nr. 7. (März.) (Berlin Weida/Thür., Dtsch. Amt Maß Gew.) und ATM V 1340 — 1. März 1951: *Eine konventionelle Druckscale bis 20000 at.* Nach einführenden Betrachtungen über Begriffsbestimmungen, Einheiten und Druckerzeugung werden die fundamentalen Hochdruck-Meßverfahren besprochen und für die einzelnen Druckbereiche folgende Meßverfahren vorgeschlagen: bis 25 at Hg-, 5000 at Kolben-, 12000 at Widerstands-, oberhalb 12000 at (bis 20000 at zunächst erprobt) das hydraulische Manometer. Die bifilar gewickelte Spule der Widerstandsmanometer besteht aus Manganin, dessen elektrischer Widerstand sich linear mit dem Druck ändert. Zur Kalibrierung dieses Manometers — ohne Verwendung von weiteren Fundamentalmeßverfahren — kann z. B. der Erstarrungspunkt des Quecksilbers dienen (bei 0° und 7640 at). H. Ebert.

**Saul Dushman.** *Use of characteristic curves for pump-speed vs. pressure.* Rev. Scient. Instr. **20**, 139, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Die Sauggeschwindigkeit  $S$  einer Vakuumpumpe ist meist als lineare Funktion von  $\log p$  (Druck) dargestellt. Bei Darstellung  $\frac{1}{S}$  gegen  $p$  auf halb-logarithmischem Koordinatenpapier und nach Bestimmung der Fläche zwischen  $p_2$  und  $p_1$  läßt sich  $(t_2 - t_1)/V$  (die Pumpzeit für die Volumeneinheit) angeben. H. Ebert.

**Karl F. Luft.** *Über eine neue Methode der magnetischen Sauerstoffanalyse.* [S. 1457.]

**G. C. Krijn.** *Een titratiemethode voor metalen met behulp van complexionen.* Chem. Weekbl. **48**, 165—170, 1952, Nr. 12 (Nr. 2414). 22. März.) (Amsterdam, Univ., Lab. Analyt. Scheikde.) Eine direkte und rasch durchzuführende Bestimmung von Metallionen mittels Komplexbildner wird besprochen. Hierbei wird eine äquivalente Menge Wasserstoffionen abgespalten, die dann titriert werden können. Als einfachstes Beispiel ist die Komplexbildung von Blausäure mit Quecksilbersalzen angegeben:  $2\text{HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{Hg}(\text{CN})_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$ . Als Komplexbildner werden erwähnt: Iminodiessigsäure, Nitrilotriessigsäure, Äthylen-diamintetraessigsäure. Die Form der Titrationskurven bei Anwesenheit eines Überschusses an Metallionen wie eines Überschusses an Komplexbildnern werden diskutiert. Die Daten für die volumetrische Analyse einer Reihe von Metallen mit Nitrilotriessigsäure sind zusammengestellt. Die Titration kann acidimetrisch oder jodometrisch erfolgen, auch kann das überschüssige Metall durch spezifische Indikatoren nachgewiesen werden, z. B. Mg durch Eriochromschwarz. Auch auf die getrennte Bestimmung zweier Metalle etwa von Cu und Zn wird eingegangen. Ausführlich behandelt Verf. die Härteprüfung des Wassers.

M. Wiedemann.

**R. T. Fowler, D. A. Richardson et M. Rivière.** *Mesureurs de flux de chaleur.* [S. 1387.]

**Bernard Vonnegut.** *Vortex thermometer for measuring true air temperatures and true air speeds in flight.* [S. 1378.]

**Gerard M. Wolten.** *Notes on pyrometry.* [S. 1378.]

**P. Vernotte.** *Le rôle de la thermocinétique dans la thermométrie.* [S. 1378.]

**F. Gutmann and L. M. Simmons.** *Electrolytic thermistors.* [S. 1441.]

**A. Hug.** *Drehspulmeßinstrumente. Außen- und Kernmagnetsystem. Spitzenlagerung und Spannbandaufhängung.* [S. 1457.]

**Richard N. Work.** *A photoelectric recording interferometer for measurement of dimensional changes.* [S. 1381.]

**V. v. Keussler.** *Über eine einfache Anordnung zur quantitativen Bestimmung des Absorptionsverlaufs im Ultraviolett.* [S. 1463.]

**Thomas F. Fisher.** *Cathodic sputtering as a sectioning method in diffusion studies.* [S. 1444.]

**Thomas F. Fisher and C. E. Weber.** *Cathodic sputtering for micro-diffusion studies.* [S. 1444.]

**S. Pakswer and P. Intiso.** *Liquid settled luminescent screens.* [S. 1479.]

**W. Hunsinger.** *Mechanische Meß- und Regeltechnik.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 513 bis 516, 1950, Nr. 19, (1. Juli.) (Frankfurt/M.) Schön.

**A. Kreyenbuhl.** *Etude de la perméabilité des papiers paraffinés.* [S. 1496.]

## 2. Mechanik

**F. K. Rubbert.** *Der Einfluß der Dämpfung bei nichtlinearen Schwingungen. I. Gedämpfte Pendelschwingungen.* [S. 1482.]

**Hans Kostron.** *Zur Mathematik des Zugversuchs.* [S. 1486.]

**W. Zerna.** *Zur Membrantheorie der allgemeinen Rotationsschalen.* Ing.-Arch. **17**, 223—232, 1949, Nr. 3. (Whitley Bay, Northumberland/Engl.) Obgleich die Berechnung des Membranspannungszustandes von Rotationsschalen in mehreren Arbeiten durchgeführt wurde, handelt es sich dabei stets um Betrachtungen, bei denen von vornherein gewisse, die Rechnungen vereinfachende spezielle Einschränkungen gemacht werden. In der vorliegenden Arbeit, die ein Auszug einer Dissertation der T. H. Hannover ist, wird die Frage erneut aufgegriffen und mit dem Ziel behandelt, den Membranzustand möglichst allgemein zu ermitteln.

Päsler.

**R. Ohlfg.** *Die eingespannte Rechteckplatte.* Ing.-Arch. **17**, 243—263, 1949, Nr. 3. (Wiesbaden.) Nach einer einleitenden Zusammenstellung der wichtigsten Arbeiten, die sich mit der Lösung des Problems einer allseitig eingespannten rechteckigen Platte beschäftigen, liefert Verf. einen weiteren Beitrag zu diesem Fragenkreis. Dabei wird zunächst an Arbeiten von HAPPEL (Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Klasse, 1914, S. 37) angeknüpft, dann aber ein anderer Weg beschritten, der Lösungen in solcher Form liefert, die insbesondere zu numerischen Auswertungen geeignet sind. Behandelt werden folgende vier Fälle: 1. symmetrische Belastung parallel zu beiden Seiten der Platte, 2. symmetrische Belastung parallel zur einen, antisymmetrische Belastung parallel zur anderen Plattenseite, 3. desgl. umgekehrt, 4. antisymmetrische Belastung parallel beider Seiten. Umfangreiche numerische Werte werden für den Fall der quadratischen Platte angegeben.

Päsler.

**H. Kauderer.** *Über ein nichtlineares Elastizitätsgesetz.* Ing.-Arch. **17**, 450—480, 1949, Nr. 6. (Stuttgart.) Die Tatsache, daß für viele technisch bedeutungsvolle Stoffe von einem linearen Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung schon im Bereich der von erster Ordnung kleinen Verzerrungen nicht die Rede sein kann, hat schon mehrfach Anlaß zur Aufstellung einer nichtlinearen Elastizitätstheorie gegeben. Über die diesbezüglich vorliegenden Ansätze gibt Verf.



zunächst einen kurzen Überblick, wobei gezeigt wird, daß es sich bei den fraglichen Arbeiten stets um mathematisch formale Erweiterungen des HOOKEschen Gesetzes handelt. Ihnen stellt Verf. eine neue nichtlineare Elastizitätstheorie für homogene und isotrope Stoffe gegenüber, die von experimentell gesicherten Tatsachen ihren Ausgangspunkt nimmt. Diese sind: 1. Die Formänderungsarbeit ist eine eindeutige Funktion des Verzerrungszustandes und verschwindet mit ihm; 2. Das Verhalten des festen Körpers muß bei hinreichend kleinen Verzerrungen beliebig wenig vom HOOKEschen Gesetz abweichen; 3. Die Fließgrenze eines Stoffes wird allein durch den volumentreuen Anteil des Spannungstensors bestimmt. Aus diesen Grundforderungen werden die Grundgleichungen der neuen Elastizitätstheorie hergeleitet und zunächst auf einfache (meist gleichförmige) Spannungszustände angewandt, welche Fälle eine strenge Lösung der Grundgleichungen zulassen. Es folgen weitere Betrachtungen, aus denen sich Hinweise ergeben, unter welchen Bedingungen das elastische Verhalten eines Stoffes durch die neue Theorie beschrieben werden kann. Nach einem Vergleich mit anderen bekannten nichtlinearen Theorien geht Verf. auf das (nun nicht mehr elementar zu behandelnde) Problem der Biegung und dann auf die Torsion prismatischer Stäbe ein, die den Anfang einer systematisch aufgebauten nichtlinearen Elastizitätstheorie darstellen sollen. In einer abschließenden Bemerkung werden Hinweise auf den weiteren Ausbau der Theorie gegeben. Päsler.

**M. Horlo, S. Onogi, C. Nakayama and K. Yamamoto.** *Viscoelastic properties of several high polymers.* [S. 1492.]

**M. Horlo and S. Onogi.** *Dynamic measurements of physical properties of pulp and paper by audiofrequency sound.* [S. 1492.]

**H. J. Williams and R. M. Bozorth.** *Effect of stress on the curvature of domain boundaries.* [S. 1451.]

**L. J. Dijkstra and U. Martius.** *Strain induced curvature of Bloch walls in silicon iron.* [S. 1451.]

**Hermann Möller.** *Neue Möglichkeiten röntgenographischer Spannungsmessungen mit kurzwelliger Strahlung.* [S. 1488.]

**H. O. Kneser.** *Über die Dämpfung schwingender zylindrischer Stäbe durch das umgebende Medium.* [S. 1483.]

**R. L. Roderick and Rohn Truell.** *The measurement of ultrasonic attenuation in solids by the pulse technique and some results in steel.* [S. 1484.]

**O. Thelmer.** *On the relations between the photo-elastic properties and the Raman effect in crystals.* [S. 1470.]

**Gustav Meyersberg** †. *Statistische Betrachtung der Festigkeit von Gußeisen.* Arch. Eisenhüttenw. 22, 377–386, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß.) Schlenk.

**Wilhelm Kuntze.** *Kennzeichnung der Sprödigkeitsneigung von Stahl in Kerbzug- und Kerbschlagzugversuchen.* [S. 1489.]

**Alfred Kriesch.** *Kerbzugversuche an vergüteten Baustählen.* [S. 1489.]

**J. J. Heger.** *885°F. embrittlement of the ferritic chromium-iron alloys.* [S. 1489.]

**Roger A. Long, K. O. Dike and H. R. Bear.** *Strength of pure molybdenum at 1800 to 2400°F.* [S. 1490.]

**George H. Found.** *Increasing endurance of magnesium castings by surface work.* [S. 1491.]

**Carl A. Zapffe.** *Hydrogen theory for brittle ship-plate.* [S. 1496.]

**Rolf-Bodo Denker, Günter Falkenhagen und Wilhelm Hofmann.** *Die Stauchbarkeit von gegossenem Zink in Abhängigkeit von dem Winkel zwischen Stauchrichtung und Hauptwachstumsrichtung der Kristalle.* [S. 1494.]

**H. B. Wählin.** *The transmission of hydrogen through metals.* [S. 1421.]

**H. Ebert und G. Trommsdorf.** *Die Diffusion von Silber in Gold.* [S. 1422.]

**H. W. Schamp Jr.** *Anionic self-diffusion and electrical conduction in sodium bromide.* [S. 1422.]

**Hermann Senftleben.** *Die Wärmeabgabe von Körpern verschiedener Form in Flüssigkeiten und Gasen bei freier Strömung.* [S. 1385.]

**P. J. Prlee.** *Classical theory of compressibility.* [S. 1416.]

**T. E. Pochapsky.** *The temperature variation of the compressibility of molten sodium.* Phys. Rev. (2) **84**, 553–558, 1951, Nr. 3, (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die Laufzeit von Ultraschallimpulsen in geschmolzenem Natrium wird gemessen. Die Impulse werden mit einem Piezoquarz gesendet und empfangen, und der zeitliche Abstand der Signale wird mit dem Kathodenstrahloszillographen ermittelt. Aus der so ermittelten Geschwindigkeit der Kompressionswellen wird die Kompressibilität berechnet. — Die Geschwindigkeit der Kompressionswellen beträgt in geschmolzenem Natrium bei 97,6°C (Schmelzpunkt)  $252\,600 \pm 500$  cm/s, ihr Temperaturkoeffizient ist bis mindestens 545°C konstant und beträgt  $-52,4 \pm 0,3$  cm/s°C. Entsprechend ist für 97,6°C der Wert für die adiabatische Kompressibilität  $16,85 \cdot 10^{-12}$  cm<sup>2</sup> dyn<sup>-1</sup> und ihr Temperaturkoeffizient wächst von  $0,012 \cdot 10^{-12}$  bei dieser Temperatur auf  $0,013 \cdot 10^{-12}$  cm<sup>2</sup> dyn<sup>-1</sup>°C bei 545°C an. — Diese Werte werden mit anderen elastischen und thermischen Eigenschaften des festen und flüssigen Natriums verglichen.

Czerlinsky.

**Wolfgang Harries.** *Molekularströmung durch zusammengesetzte Rohrleitungen.* Z. angew. Phys. **3**, 296–300, 1951, Nr. 8. Der Strömungswiderstand einer zusammengesetzten Leitung wird bisher — Molekularströmung vorausgesetzt — aus den von KNUDSEN (1909 und 1911) aufgestellten Formeln berechnet. Es treten aber Unstimmigkeiten auf, wenn es sich um sehr kurze Leitungen handelt. Verf. kommt auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen zu folgenden Ergebnissen: Die Teilwiderstände werden bei Serienschaltung nach der KNUDSENschen Gleichung für lange Rohre ( $W = 3/8 \cdot \pi/2 \cdot l U/F^2 \cdot \eta M/RT$ ) berechnet, die Widerstände der einzelnen Blenden und Leitungsverengungen einschließlich des Widerstands der Eintrittsöffnung nicht nach der Formel für die Öffnung in unendlich ausgedehnter Fläche, sondern nach einer erweiterten, bei der das Verhältnis der reflektierenden Blendenfläche berücksichtigt ist. H. Ebert.

**Bertil Jacobson.** *Intermolecular free lengths in liquids in relation to compressibility. Surface tension and viscosity.* [S. 1416.]

**K. Kohler.** *Fehlerbegrenzung der Durchgangsberechnungen von Freileitungen.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 303–306, 1951, Nr. 9. (5. Mai.) Berichtigung ebenda S. 398, Nr. 11. (2. Juni.) (Karlsruhe.) Schlenk.

**K. Leist.** *Ausführungsformen von Gasturbinen. II. Ortsbewegliche Teile.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 644–650, 1950, Nr. 23. (11. Aug.) (Aachen.) Schön.

**K. Bammert und H. Kläukens.** *Nabentotwasser hinter Leiträdern von axialen Strömungsmaschinen.* Ing.-Arch. **17**, 367–390, 1949, Nr. 5. (Oberhausen-Strek-

rade.) Unter Zugrundelegung einer reibungsfreien Flüssigkeit ließ sich eine Theorie entwickeln, um das Totwasser, das sich beim Durchströmen von axialen und radialen Leitradern an der Nabe bilden kann, zu berechnen. Dehnt man die theoretischen Untersuchungen auf Drallströmungen bei wirklichen Flüssigkeiten aus, dann zeigt sich, daß die Rechnung mit reibungsfreier Flüssigkeit etwas zu große Totwasserabmessungen liefert. Der Vergleich mit bekannten Leitradversuchen bestätigt dies. Streng gelten diese Beziehungen für den freien Abfluß der Drallströmung, wo also hinter dem Leitradgitter kein Hindernis den Verlauf der Strömung stört. Hier können das Auftreten und das Ausmaß des Naben-totwassers für beliebige Nabenverhältnisse und Strömungswinkel vorausbestimmt werden, eine Tatsache, die besonders geeignet ist, wenn Leitradgitter ausgelegt werden. Rechnet man dabei reibungsfrei, wie das ja auch bei Anwendung der BERNOULLIschen Gleichung und des in der Praxis so sehr bewährten Drallsatzes der Fall ist, dann erhält man in guter Näherung den Verlauf der wirklichen Strömung. (Zusammenf. d. Verff.) H. Ebert.

**Bernard Vonnegut.** *Vortex thermometer for measuring true air temperatures and true air speeds in flight.* [S. 1378.]

### 3. Wärme

**F. Gutmann and L. M. Simmons.** *Electrolytic thermistors.* [S. 1441.]

**Bernard Vonnegut.** *Vortex thermometer for measuring true air temperatures and true air speeds in flight.* Rev. Scient. Instr. **21**, 136–141, 1950, Nr. 2, (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Wird ein Thermometer in die Mitte eines Luftwirbels gesetzt — erzeugt in einem senkrecht zur Flugrichtung liegenden Rohr mit einer Öffnung zur Flugrichtung —, so kann gezeigt werden, daß bei richtiger Stellung einer angebrachten Drossel die Anzeige des Thermometers unabhängig von der Fluggeschwindigkeit ( $v$ ) und nahe der für  $v = 0$  gefunden ist. Es läßt sich durch Differenzmessung eines so eingebauten geschützten und eines ungeschützten umgekehrt die Fluggeschwindigkeit bestimmen. H. Ebert.

**Gerard M. Wolten.** *Notes on pyrometry.* Metal Progr. **60**, 91–92, 1951, Nr. 5, (Nov.) (New York City, Tempil Corp.) Es wird eine Übersicht über die Möglichkeit von Fehlmessungen bei Ermittlung von hohen Temperaturen mit an sich einwandfreien Berührungs- und Strahlungsthermometern gegeben. Insbesondere wird auf die Störung des Temperaturfeldes durch den Meßvorgang und bei nicht konstant bleibenden Temperaturen auf den Unterschied in der thermischen Trägheit zwischen dem Objekt und dem Meßinstrument hingewiesen. Henning.

**P. Vernotte.** *Le rôle de la thermocinétique dans la thermométrie.* Mesures **17**, 7–12, 1952, Nr. 176, (Jan.) In allgemeiner Form wird die Frage behandelt, welche Vorichtsmaßregeln beachtet werden müssen, um mit einem Thermoelement, einem Widerstands- oder einem Quecksilberthermometer (selbst wenn diese als fehlerfrei angesehen werden können) an Oberflächen oder in festen Gebilden richtige Temperaturen zu messen, falls die betreffenden Objekte sich in einer anders temperierten Umgebung befinden. Neben der Verzerrung des Temperaturfeldes durch die Einfügung des Meßinstrumentes wird besonders auf die Fehler infolge Ableitung der Wärme und infolge mangelhaften Kontaktes zwischen Meßinstrument und Objekt hingewiesen. Henning.

**Louis A. Turner.** *Maxwell's thermodynamic relations.* Amer. J. Phys. **17**, 397, 1949, Nr. 6, (Sept.) (Iowa City, I., State Univ.) Schön.



**H. Robl.** *Die Dichte von entarteten Gasen in Potentialfeldern.* Acta Phys. Austr. **5**, 202—213, 1951, Nr. 2. (Dez.) (Wien.) Es werden zwei Methoden angegeben, die zu Gleichungen führen, mit deren Hilfe die Dichte eines Gases in einem Potentialfeld berechnet werden kann, wenn die Geschwindigkeitsverteilung der Partikel in einem kräftefreien Gebiet bekannt ist. Für die Berechnung der Verteilungsfunktion in zwei Bereichen, bei denen  $U_1$  und  $U_2$  die potentiellen Energien bezeichnen, ist das Verhältnis  $A_2/A_1 = \exp(-(U_2 - U_1)/k \cdot T)$  maßgebend, das im klassischen Fall, bei dem  $A_2/A_1$  in das Verhältnis der Teilchendichten  $N_2/N_1$  übergeht, zur barometrischen Höhenformel führt. Für die BOSE-EINSTEIN-Statistik ist  $A_2/A_1 > N_2/N_1$ , für die FERMI-DIRAC-Statistik ist  $A_2/A_1 < N_2/N_1$ . Aus theoretischen Betrachtungen folgt, daß bei extrem entartetem Gas für den Fall der FERMI-DIRAC-Statistik sich die Partikel mit der Grenzgeschwindigkeit an jeder Stelle des Potentialfeldes auf gleichem Energieniveau befinden.

Henning.

**Wolfgang Harries.** *Molekularströmung durch zusammengesetzte Rohrleitungen.* [S. 1377.]

**Henry Eyring, Charles B. Colburn and Bruno J. Zwolinski.** *The activated complex in chemisorption and catalysis.* [S. 1430.]

**Kelth J. Laidler.** *The activated complex in heterogeneous catalysis.* [S. 1430.]

**H. de Bruijn.** *The kinetics of catalytic reactions on inhomogeneous surfaces.* [S. 1431.]

**E. G. Kuper and D. H. Trevena.** *The effect of dissolved gases on the tensile strength of liquids.* [S. 1416.]

**P. J. Price.** *Classical theory of compressibility.* [S. 1416.]

**Bertil Jacobson.** *Intermolecular free lengths in liquids in relation to compressibility, surface tension and viscosity.* [S. 1416.]

**K. Huang and G. Wyllie.** *Theories of adsorption and properties of surface layers. Behaviour of a molecule near a metal surface.* [S. 1424.]

**D. D. Eley.** *A calculation of heats of chemisorption.* [S. 1424.]

**A. R. Miller.** *Statistical aspects of chemisorption.* [S. 1428.]

**J. S. Rowlinson.** *The third virial coefficients of polar gases.* J. Chem. Phys. **19**, 827 bis 831, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Madison, Wisc., Univ., Naval Res. Lab., Dep. Chem.) Die intramolekulare Energie als Funktion des Molekularabstandes  $r$  läßt sich sicherer aus dem dritten Virialkoeffizienten  $C$  als aus dem zweiten  $B$  berechnen. Indessen ist der zweite Koeffizient leichter zu ermitteln als der dritte. Für die Größe des letzteren ist die gegenseitige Einwirkung von drei Partikelchen zu berücksichtigen. Gemäß der Formel von LENARD-JONES wird für elektrisch neutrale Partikel der Anziehungsterm des Potentials proportional mit  $r^{-6}$  und der Abstoßungsterm proportional mit  $r^{-12}$  angesetzt. Hinzugefügt wird additiv ein Term für den Fall, daß die Moleküle elektrische Dipole besitzen. Das Ergebnis der Rechnung ist in einer Tabelle enthalten, aus der  $C$  für Werte der Temperatur  $T$  und der Dipolenergie  $t$  entnommen werden kann. Der Vergleich mit experimentell ermittelten Werten zeigt für Ammoniak bei  $T = 320^\circ\text{K}$  befriedigende Übereinstimmung. Bei Wasserdampf sind erhebliche Abweichungen vorhanden ( $T = 380^\circ\text{K}$ ), die wahrscheinlich auf eine gewisse Zusammenballung der Wasserdampfmoleküle zurückzuführen sind. Zu bemerken ist, daß bei der zahlenmäßigen Berechnung des Koeffizienten  $C$  Werte für die Dipolenergie  $t$  eingesetzt wurden, die nur aus dem zweiten Virialkoeffizienten  $B$  gewonnen werden konnten.

Henning.

**J. S. Rowlinson.** *The critical constants of polar gases.* J. Chem. Phys. **19**, 831 bis 833, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Madison, Wis., Univ., Maval Res. Lab., Dep. Chem.) Im Anschluß an die vorstehend genannte Veröffentlichung wurden aus der für Gase geltenden Zustandsgleichung mit dem zweiten und dritten Virialkoeffizienten  $B$  und  $C$  die kritischen Größen einiger organischer und anorganischer Stoffe abgeleitet. Am kritischen Punkt (Index  $c$ ) muß nach Anwendung der thermodynamischen Regeln  $3 \cdot C_c = B_c^2$  sein. Nachdem  $B$  und  $C$  als Funktionen der Temperatur aus den potentiellen Energien der aufeinander einwirkenden Partikeln berechnet sind, läßt sich durch Interpolation und mit der soeben genannten Gleichung die kritische Temperatur und im Anschluß daran auch der kritische Druck und das kritische Volumen je Mol gewinnen. — In Rücksicht darauf, daß die Berechnung nur mit gewisser Näherung durchgeführt werden konnte, wurde die Übereinstimmung der Ergebnisse mit dem Experiment in fast allen Fällen als befriedigend befunden. Erheblich fehlerhaft war indessen die Berechnung der kritischen Volumina von Wasser und Ammoniak. — Allgemein zeigte sich, daß die kritischen Größen weit weniger von der Dipolenergie beeinflußt werden als die Virialkoeffizienten  $B$  und  $C$ .

Henning.

**T. E. Pochapsky.** *The temperature variation of the compressibility of molten sodium.* [S. 1377.]

**A. G. Johnson, S. R. Scholes and H. E. Simpson.** *Volume expansion of glass at high temperature.* J. Amer. Ceramic Soc. **33**, 144–147, 1950, Nr. 4. (Alfred, N. Y., New York State Coll. Ceram.; (Dep. Glass Techn.)) Die Ausdehnung wird zwischen 925 und 1300°C nach dem Auftriebsverfahren bestimmt. Der Schwimmer besteht aus Pt mit 10% Rhodium. Sein Auftrieb wird mittels einer Feder gemessen. Die gefundenen Ausdehnungswerte liegen höher als die für Glas im festen Zustand bis 675°C erhaltenen. Die bei etwa 600°C steil ansteigende Kurve muß in S-Form weitergeführt werden, um in die bei höherer Temperatur einzumünden.

H. Ebert.

**Milton D. Burdlek, Benson Zweig and R. Eugene Moreland.** *Linear thermal expansion of artificial graphites to 1,370°C.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 35–40, 1951, Nr. 1. (Juli.) Relativ zu der Ausdehnung von künstlichen Saphiren wurde die thermische Ausdehnung von verschiedenen Proben künstlichen Graphites im Vakuum mit Hilfe eines Zeigerdilatometers im Temperaturbereich von Zimmertemperatur bis 1370°C gemessen. Bei einem durchschnittlichen Anstieg des Temperaturkoeffizienten in diesem Temperaturbereich um etwa 30% schwankten die Einzelwerte je nach der Probe von  $20 \cdot 10^{-6}$  bis  $44 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  bei 1000°C. Ausschlaggebend war die Größe der Kristalle und die Richtung, in der die Längsachse der Proben zu der Druckrichtung bei der Herstellung des Ausgangsmaterials stand, aus dem die Probestücke in Form von Hohlzylindern herausgeschnitten waren.

Henning.

**H. Ebert.** *Ein Verfahren zur Messung der Wärmeausdehnung bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten der Umgebung, sowie seine praktische Erprobung an Holz, Millimeterpapier, Mipolam (PCU) und Plexigum (M 222).* Z. angew. Phys. **1**, 487–490, 1949, Nr. 11. (Okt.) (Weida/Thür., Dtsch. Amt Maß Gew.) Das von HENNING (1911) eingeführte und vom Verf. (1928 u. 1938) weitergebildete Rohrverfahren zur Bestimmung der Wärmeausdehnung ist nunmehr auch für eine Messung bei verschiedenem Zustand der den Versuchsstab umgebenden Luft eingerichtet worden. Es sind die obengenannten Stoffe bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten untersucht worden. Die Ergebnisse sind in Abhängigkeit sowohl von der relativen wie von der absoluten Feuchtigkeit tabellarisch zusammengestellt und zwar:

Wärmeausdehnungskoeffizient ( $10^5$ ) abhängig:

Beim Feuchtig- keits- gehalt	zwischen den Tem- peraturen °C	Holz quer- gefasert	Holz längs- gefasert	Milli- meter- papier	Mipolam (PCU)	Plexigum (M 222)
a) von der relativen Feuchtigkeit.						
0%	20/40	—	—	—	6,20	—
	20/50	—	—	— 0,45	—	—
	20/60	—	—	—	6,95	8,3
	20/75	— 7,1	— 1,4	— 1,45	—	—
	40/60	—	—	—	—	9,3
20%	20/75	— 6,8	+ 0,3	— 1,10	—	—
40%	20/75	—	—	+ 1,05	—	—
50%	20/50	— 5,6	+ 0,7	—	—	—
	20/60	—	—	—	—	8,4
	20/75	— 8,3	—	—	—	—
	40/60	—	—	—	—	9,7
60%	20/50	—	—	+ 1,30	—	—
75%	20/60	—	—	—	—	8,6
	40/60	—	—	—	—	10,3

b) von der absoluten Feuchtigkeit.						
0 g/m <sup>3</sup>	20/40	—	—	—	6,20	—
	20/50	—	—	— 0,40	—	—
	20/60	—	—	—	6,95	8,2
	20/75	— 7,1	— 1,4	—	—	—
	40/60	—	—	—	—	9,3
10 g/m <sup>3</sup>	20/60	—	—	—	—	8,2
	20/75	— 47,0	— 3,0	— 6,2	—	—
	40/60	—	—	—	—	9,3
20 g/m <sup>3</sup>	50/75	— 26,0	— 3,2	—	—	—
30 g/m <sup>3</sup>	40/60	—	—	—	—	8,8
	50/75	—	—	— 6,8	—	—
40 g/m <sup>3</sup>	50/75	— 62,0	— 3,2	—	—	—
50 g/m <sup>3</sup>	50/75	—	—	— 9,5	—	—

H. Ebert.

**Richard N. Work.** *A photoelectric recording interferometer for measurement of dimensional changes.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 80–86, 1951, Nr. 2. (Aug.) Bei Ausdehnungsmessungen mit dem PULFRICHschen Interferenzapparat kommt es darauf an, die Zahl der Interferenzstreifen, die während der Zustandsänderung der zu untersuchenden Materialprobe an einer festen Marke vorüber gehen, festzustellen. Durch Registrierung der Intensitätswechsel des Lichtes mittels einer Photozelle und Verstärkung der Photoströme wird es möglich, die Zählung der Interferenzstreifen automatisch vorzunehmen und die Ausdehnung des Materials ebenso wie seine Temperatur als Funktion der Zeit aufzuzeichnen. — Bei Erprobung der Meßeinrichtung im Temperaturgebiet von  $-185$  bis  $+185^{\circ}\text{C}$  konnte ein Umwandlungspunkt mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  und ein thermischer Ausdehnungskoeffizient mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  ermittelt werden.

Henning.

**John C. Turnbull.** *Recording dilatometer for measuring thermal expansion of solids.* J. Amer. Ceramic Soc. **33**, 54–56, 1950, Nr. 2. (Lancaster, Penn., Radio Corp.



Amer. RCA Viktor Div., Tube Dep.) Angewandt wird das Rohrverfahren mit Quarzglas als Vergleichsstoff. Die Längenänderung wird durch die Dehnung von Widerstandsdrähten gemessen, deren elektrischer Widerstand in einer Brücke liegt. Die gefundenen Werte sind auf etwa 0,5% unsicher. H. Ebert.

**F. A. Hummel.** *Observations on the thermal expansion of crystalline and glassy substances.* J. Amer. Ceramic Soc. **33**, 102–107, 1950, Nr. 3. (Pennsylvania, State Coll., Div. Ceram.) Allgemein wird an Hand von Strukturanordnungen gezeigt, daß dichteste Packungen von NaCl- und Spinell-Struktur — also einfache geometrische Anordnungen — einen hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten haben. Die üblichen Erklärungen für das Zustandekommen der Wärmeausdehnung (asymmetrische Bindung und Änderungen des Bindungs-Strukturanteils) reichen nicht aus. Es muß noch nach weiteren Einflußfaktoren gesucht werden.

H. Ebert.

**Bruno Riediger.** *Zustandsgrößen von Benzol und Benzoldampf.* Chem.-Ing.-Techn. **23**, 272–276, 1951, Nr. 11. (14. Juni.) (Berlin-Hermsdorf.) Für das Gebiet von 0°C bis zu der kritischen Temperatur (288,6°C) sind neben der Verdampfungswärme die Zustandsgrößen Dichte, Enthalpie und Entropie für die flüssige und gasförmige Phase des Benzols sowohl als Funktion der Temperatur als auch als Funktion des Sättigungsdruckes (kritischer Druck 49,61 at) durch Ausgleich der besten in der Literatur vorliegenden experimentellen Zahlenangaben neu abgeleitet worden. Angesetzt wurde hiernach für die spezifische Wärme in flüssigem Zustande bis etwa 150°C  $c_f = 0,405 + 9,3 \cdot 10^{-4} \cdot (t - 15)$  kcal/(kg · Grad) und für die Verdampfungswärme bis zu der gleichen Temperaturgrenze  $r = 106,868 - 0,147106 \cdot t - 1,46582 \cdot 10^{-4} \cdot t^2 - 3,60266 \cdot 10^{-7} \cdot t^3$  kcal/kg. Da z. T. wesentliche Extrapolationen der verfügbaren Werte auf höhere Temperaturen und Drucke vorgenommen werden mußten, so können die Zahlen der mitgeteilten umfangreichen Tafeln sowie die in kleinem Maßstab dargestellten i-s-Diagramme (die zwar den Vorzug der Geschlossenheit besitzen) jedoch mit gewissen Fehlern behaftet sein, so daß sie nur zur Orientierung dienen können. Henning.

**L. D. Fosdick and H. M. James.** *Approximate treatment of order-disorder transitions in the triangular Ising lattice.* [S. 1419.]

**B. Martin, D. ter Haar and V. A. Johnson.** *Statistics of the three-dimensional ferromagnet.* [S. 1448.]

**I. Estermann and S. A. Friedberg.** *Specific heats of several metals and semiconductors between 1,8 and 4,2° K.* Phys. Rev. (2) **85**, 715, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Die spezifische Wärme  $C_v$  einiger Stoffe wurde in dem Temperaturbereich von 1,8 bis 4,2° K experimentell ermittelt und durch die Beziehung  $C_v = 464,5 \cdot (T/\Theta)^3 + \gamma \cdot T$  dargestellt. Es ergaben sich für

	Mg	Ti	Zr	Cr	Ge
$\Theta =$	342	290	265	400	278
$\gamma \cdot 10^4 =$	3,25	8,29	6,92	3,74	0,00.

Aus dem (den Elektronenanteil bestimmenden) Wert von  $\gamma$  wurden einige quantentheoretische Schlüsse gezogen. Henning.

**André Herpin.** *Contribution à l'étude de la théorie cinétique des solides.* Ann. phys. (12) **7**, 91–139, 1952, Jan./Febr. Es wird eine Theorie der Wärmeleitung fester Isolatoren entwickelt. Als Modell wird ein homogenes Kontinuum zugrunde gelegt. Die Wärmeleitfähigkeit ist ebenso wie die thermische Dilatation ein Phänomen zweiter Ordnung, das von den anharmonischen Gliedern in der Bewegung der

Atome abhängt. Die Wärmebewegung wird in Form progressiver Wellen entwickelt, die dann quantisiert werden. Für die longitudinalen Wellen besteht eine doppelte, für die transversalen eine vierfache Entartung. Das Schwingungsspektrum und die Dispersion werden diskutiert. Bei der Wechselwirkung zwischen den elastischen Wellen berücksichtigt Verf. die anharmonischen Kräfte und den Energieübergang. Der Kopplungskoeffizient ist das Produkt eines kinematischen und eines dynamischen Faktors. Um ihn zu berechnen, wird die molekulare Theorie der Festkörper herangezogen, ein einfaches kubisches Gitter und das Potential nach BORN-MADELUNG zugrunde gelegt. Der Energieaustausch zwischen den Wellen der thermischen Bewegung wird als Stoß zwischen Phononen aufgefaßt, hypothetischen Teilchen, die durch ihre Energie und ihren Impuls gekennzeichnet sind. Dabei werden folgende Regeln abgeleitet: Drei Wellen des gleichen Typs können nicht miteinander interferieren. Zwei longitudinale Wellen können nicht durch Interferenzen eine transversale geben. Eine longitudinale und eine transversale Welle können nicht durch Interferenz eine transversale geben. Möglich sind also die folgenden Typen:  $L + T \rightarrow L$ ,  $T + T \rightarrow L$ . Verf. ermittelt ferner die Relaxationszeit und die freie Weglänge dieser Wellen. Bei hoher Temperatur ist die Relaxationszeit proportional  $1/T$ . Bei langen Wellen ist sie für die longitudinalen Wellen der vierten Potenz und für die transversalen dem Quadrat der Wellenlänge proportional. Physikalisch kann die Relaxationszeit  $\tau$  durch die Wahrscheinlichkeit  $dt$ , daß ein Quant in der Zeit  $dt$  absorbiert wird, interpretiert werden. Infolgedessen ist die Kohärenz über Entfernungen vom zehnfachen der Wellenlänge groß. Die Wärmeleitfähigkeit eines vollkommenen Festkörpers ergibt sich als unendlich. Der endliche Wert wird auf die Gitterfehler und vor allem auf die Mosaikstruktur zurückgeführt. Wird sie berücksichtigt, so erhält man für NaCl-Werte, die mit den experimentellen vergleichbar sind.

M. Wiedemann.

**Johannes Fischer.** *Die stationäre Temperatur stromdurchflossener, mäßig langer Drähte.* Arch. Elektrot. **40**, 141—171, 1951, Nr. 3. (Juli.) Die bekannten Lösungen sind quantitativ brauchbar bis zu Temperaturerhöhungen von etwa  $60^{\circ}\text{C}$  bei Leitern in Luft und bis zu  $10^{\circ}\text{C}$  bei solchen im Vakuum. Die Schwierigkeiten der analytischen Untersuchung stärkerer Erwärmungen liegen vor allem auf mathematischem Gebiet. Hier werden Wege zur Erfassung der quantitativen Zusammenhänge höherer stationärer Erwärmungen ( $2000^{\circ}\text{C}$ ) mäßig langer, linearer Leiter mit konstantem Querschnitt, eingespannt zwischen zwei Metallstücken von vergleichsweise großer Masse und Oberfläche, beschrieben.

Schlenk.

**Edmond Rousseau.** *Détermination du coefficient de conductibilité thermique des métaux.* Chim. et Ind. **67**, 242—248, 1952, Nr. 2. (Febr.) Das Wärmeleitungsvermögen wird an Stäben von 50 cm Länge und einem Querschnitt von 6 qcm bestimmt, die an dem einen Ende von einem automatisch geregelten elektrischen Ofen bis etwa  $900^{\circ}\text{C}$  geheizt werden, während das andere Ende mit einem Wasserkalorimeter verbunden ist, um den durch den Stab fließenden Wärmestrom zu ermitteln. Der Versuchsstab befindet sich in einem Hohlzylinder, der durch eine Anzahl getrennter elektrischer Heizspulen auf die gleiche Temperatur gebracht werden kann wie der Versuchsstab im gleichen Querschnitt, so daß keine radialen Wärmeverluste auftreten können. Die Übereinstimmung wird durch sechs Paare von Thermoelementen kontrolliert. — Das Kalorimeter enthält ein Röhrensystem, das von Wasser durchströmt ist. Seine Temperaturerhöhung und die hindurchfließende Wassermenge wird gemessen. — Nach etwa 10 h konnte der für die Hauptmessung erforderliche stationäre Zustand erreicht werden. Dann ließ sich das gesuchte Wärmeleitungsvermögen aus dem Temperaturgefälle zwischen zwei etwa 2,5 cm voneinander entfernten Stellen des Stabes für die



zugehörige mittlere Temperatur herleiten. — Mit der Apparatur wurden die Wärmeleitkoeffizienten  $\lambda$  von mehr als 100 reinen Metallen und Legierungen ermittelt. Zahlenwerte sind nicht mitgeteilt außer einigen Angaben über zwei Stahlorten. Es zeigte sich, daß bei 200°C weicher Stahl die Wärme dreimal besser leitet (0,134:0,045) als nicht rostender Stahl, während bei 850°C für beide Werkstoffe praktisch übereinstimmend  $\lambda = 0,08 \text{ cal}/(\text{Grad} \cdot \text{cm} \cdot \text{s})$  gilt.

Henning.

**William A. Scholes.** *Thermal conductivity of bodies of high BeO content.* J. Amer. Ceramic Soc. **33**, 111—117, 1950, Nr. 4. (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., School Ceram.) Es ist ein von KNAPP (1943) entworfener Apparat für kleine dünne Probe benutzt worden. Das Temperaturgefälle wurde mit Thermoelementen gemessen. Bei den Proben war der BeO-Gehalt über 80% (ternäre Systeme  $\text{BeO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ThO}_2$  und  $\text{BeO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$ ). Die Wärmeleitung liegt in der Größenordnung der von Metallen. Zusatz von MgO (5 bis 15%) erniedrigt sie.

H. Ebert.

**John J. Neely, Charles E. Teeter jr. and James B. Trice.** *Thermal conductivity and heat capacity of beryllium carbide.* J. Amer. Ceramic Soc. **33**, 363—364, 1950, Nr. 12. (Oak Ridge, Tenn., NEPA Div., Fairchild Eng. Airpl. Corp., Chem. Sect.) Die Wärmeleitung von  $\text{Be}_2\text{C}$  wird an einem Hohlzylinder zwischen 300 und 950°C gemessen, indem in seinem Innern eine Art Tauchsieder erhitzt wird. Auf  $\pm 200\%$  wird die Gleichung erhalten  $\lambda = 0,15 \cdot 10^{-4} \cdot t + 87,10^{-4}$  in  $\text{W cm}^{-1} \text{ Grad}^{-1}$ . Die spezifische Wärme wird zwischen Raumtemperatur und 1200° auf 10 bis 15% nach der Mischungsmethode bestimmt. Für die mittlere Wärmekapazität ergab sich:  $C_p = 0,34 + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot t$  in  $\text{cal} \cdot \text{g}^{-1}$ .

H. Ebert.

**R. H. Ritchie.** *The temperature function in a moving medium.* J. appl. Phys. **22**, 1389, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Health Phys. Div.) Das früher von B. PODOLSKY behandelte Problem der Temperaturverteilung in einem Medium, das sich relativ zu einer Wärmequelle bewegt, wird in etwas anderer Weise gelöst, und zwar durch Superposition der Auswirkung von punktförmigen Wärmequellen.

Henning.

**William Squire.** *A problem in heat conduction.* J. appl. Phys. **22**, 1508, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Buffalo, N. Y., Cornell Aeron. Lab.) Bereits früher wurde die Verteilung der Temperatur  $T$  in einem wärmeleitenden Medium für den Fall berechnet, daß sich in ihm mit konstanter Geschwindigkeit eine Wärmequelle bewegt, deren Intensität mit der Zeit  $t$  konstant ist oder periodisch proportional mit  $(1 - \cos t)$  schwankt. Nunmehr wird das Problem für den Fall gelöst, daß sich die Wärmequelle proportional mit  $e^{i\omega t}$  verändert. Damit ist es möglich, durch Superposition das Temperaturfeld für eine beliebig veränderliche Wärmequelle zu ermitteln.

Henning.

**Erlch A. Farber.** *Free convection heat transfer from electrically heated wires.* J. appl. Phys. **22**, 1437—1438, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Madison, Wisc., Univ.) Aus der elektrisch zugeführten Energie wird (in englischem Maß) die Wärmemenge bestimmt, die im stationären Zustand von Eisen- und Kupferdraht an nicht siedendes oder siedendes Wasser sowie an Luft abgegeben werden kann. Bei nicht siedendem Wasser betrug die maximal übertragbare Wärmemenge für beide urhäute nahe gleich viel und zwar  $2,2 \cdot 10^6 \text{ Btu}/(\text{h} \cdot \text{ft}^2)$  bei 0°C Wassertemperatur; Dnd  $0,45 \cdot 10^6 \text{ Btu}/(\text{h} \cdot \text{ft}^2)$  bei nahe 100° Wassertemperatur. An siedendes Wasser wird je Grad  $F$  Temperaturdifferenz  $\Delta t$  zwischen der Oberfläche des Drahtes und der Temperatur des Wassers eine Energie von rund  $10000 \text{ Btu}/(\text{h} \cdot \text{ft}^2 \cdot \text{Grad } F)$  übertragen, falls  $\Delta t$  etwa 40°  $F$  beträgt. Entsteht bei Anstieg von  $\Delta t$  ein Dampfmantel um den Draht, so sinkt die übergeführte Energie bis 140 Btu/

( $h \cdot ft^2 \cdot \text{Grad } F$ ) bei  $\Delta t = 650^\circ F$ . Hierbei zeigte sich, daß für Eisen die Zahlen des Maximalbetrages etwa 30% höher liegen als bei Kupfer. — In Luft konnten bei oxydierter Oberfläche Wärmemengen bis zu 30 Btu/( $h \cdot ft^2 \cdot \text{Grad } F$ ) bei Kupfer und bis zu 26 Btu/( $h \cdot ft^2 \cdot \text{Grad } F$ ) bei Eisen übertragen werden. Dabei betrug  $\Delta t$  etwa  $1200^\circ F$ . Die Oberflächentemperatur der Drähte wurde, ausgehend von der durch den spezifischen elektrischen Widerstand gegebenen mittleren Querschnittstemperatur, aus den Wärmeleitungsvermögen von Kupfer und Eisen sowie der radial abströmenden Wärmeenergie berechnet. Henning.

**Hermann Senthleben.** *Die Wärmeabgabe von Körpern verschiedener Form in Flüssigkeiten und Gasen bei freier Strömung.* Z. angew. Phys. 3, 361—373, 1951, Nr. 10. Bestimmt wird die Wärmeabgabe des horizontalen und vertikalen Zylinders und der senkrechten Platte durch freie Konvektion bei Beschränkung auf laminare Strömungen, wobei  $Nu = f(Pr \cdot Gr)$  ( $Nu$  NUSSELT-Zahl,  $Pr$  PRANDTL-Zahl,  $Gr$  GRASHOF-Zahl) angenommen wird, was für freie Strömungen mit ihren meist kleinen Geschwindigkeiten weitgehend gilt. Die wahre Temperaturverteilung wird durch zwei Teilkurven approximiert. Unter der Voraussetzung, daß in Wandnähe (Leitungsschicht  $\delta$ ) die Temperaturverteilung nur durch Wärmeleitung bestimmt wird, unter Annahme einer charakteristischen Temperatur und Geschwindigkeit und mit Hilfe vorhandener und eigener Messungen zur Festlegung gewisser universeller Konstanten in den Bestimmungsgleichungen werden Formeln für  $Nu$ ,  $\delta$ , Breite der strömenden Schicht und Temperaturverteilung angegeben, die für einen sehr großen Bereich von Druck, Temperatur und Materialkonstanten gelten, im günstigsten Fall, bei der Wärmeabgabe des horizontalen Zylinders, für zwölf Zehnerpotenzen von  $Pr \cdot Gr$ . Die angegebenen Formeln sind weitgehend experimentell bestätigt. Sie gehen für sehr große Werte von  $Gr$  in die bekannten theoretischen Lösungen über. Herbeck.

**T. M. Shaw, R. H. Elsen and C. H. Kunsman.** *Proton magnetic resonance absorption and water content of biological materials.* [S. 1453.]

**H. W. Delnum en M. L. Goedkoop.** *Directe gravimetrische bepaling van vocht in steenkool.* [S. 1493.]

**H. Brauekhoff.** *Die Ermittlung des Wassergehalts von hygroskopischen Substanzen unter besonderer Berücksichtigung haarhygrometrischer Meßmethoden.* Arch. techn. Messen, Liefg. 165, V 1281—7, 1949. (Okt.) (Göttingen, Lab. Fa. Wilh. Lambrecht.) Im ersten Teil der Arbeit wird nach einem Überblick über die verschiedenen Meßverfahren (Absorptions- [Trocknen im Vakuum], Extraktions-, elektrische) das mittels Haarhygrometer empfohlen und die hierzu geeigneten Geräte beschrieben. Alsdann wird die Frage der Unsicherheit behandelt (0,7% für die Wassergehaltsbestimmung). Die Einstellzeit der einzelnen Geräte ist sehr unterschiedlich, die der Velox-Ausführung wird mit 2—3 min angegeben. H. Ebert.

**Arnold Wexler.** *Low-temperature performance of radiosonde electric hygrometer elements.* Bur. Stand. J. Res. 43, 49—56, 1949, Nr. 1. (Juli.) Hygrometer nach DUNMORE (1938) auf der Grundlage der Änderung des elektrischen Widerstandes einer mit Lithiumchlorid getränkten Polyvenylacetat-Folie eignen sich zur Feuchtemessung bei tiefen Temperaturen. Es ist dabei zu beachten, daß insbesondere durch den Polarisierungseffekt ein längerer Gebrauch nicht ratsam ist: Kalibrierungs- und Hysteresis-Charakteristiken sind befriedigend, sofern Feuchte und Temperatur nicht zu niedrig sind. Nachteilig ist die Anzeigetragheit, die bei tiefen Temperaturen recht groß wird. H. Ebert.

**Walter R. Steiger.** *A new development in the measurement of high relative humidities.* Science 114, 152—153, 1951, Nr. 2954. (10. Aug.) (Honolulu, Hawaii, Univ.,



Dep. Phys.) Zur Messung von hohen relativen Feuchtigkeiten in entfernteren und kleinen Räumen wird in Anlehnung an Vorschläge von DUNMORE (1939) und KERSTEN (1945) die Bestimmung der Änderung des elektrischen Widerstandes von einer Mischung aus Lithiumchlorid und Polyvinylacetat empfohlen, die zwischen die Wicklungen eines Platin- oder Palladium-Drahtes gebracht wird. Zwischen 80 und 100% relativer Feuchtigkeit ändert sich der elektrische Widerstand von 400000 bis 1500  $\Omega$ . Da Luftfeuchtigkeit unmittelbar über dem Erdboden in funktioneller Beziehung zur freien Energie der Bodenfeuchtigkeit steht, ist dieses Feuchtigkeitsmeßverfahren für Bodenuntersuchungen geeignet. Im Bereich 98 bis 100% ist ein anderer Lithiumchloridgehalt zu wählen.

H. Ebert.

**Christa Müller-Cosna und Heinz Maler-Leibnitz.** *Zur Formel des Aspirationspsychrometers.* Z. angew. Phys. 3, 343—345, 1951, Nr. 9. (Heidelberg, II. Phys. Inst.) Die üblicherweise gegebene Ableitung der Psychometergleichung (s. auch H. EBERT und A. PFEIFFER diese Ber. 9, 755, 1928) hat zur Voraussetzung, daß ein Luftpaket an das befeuchtete Thermometer herangeführt und aus ihm für das Verdampfen des Wassers Wärme entnommen wird. Die Verf. (ähnlich auch H. EBERT und A. PFEIFFER diese Ber. 14, 1046, 1933) stellen die Erscheinungen der Diffusion und der Wärmeleitung dabei in den Vordergrund und setzen im Gleichgewicht die von der Oberfläche durch Verdampfung je  $\text{cm}^2$  abgegebene Wärmemenge gleich der durch Wärmeleitung zugeführten. Sie gelangen dann zu einer um 6% niedrigeren SPRUNGEN Konstanten und zeigen, daß die aus ihren durchgeführten Kontrollmessungen (an Luft über  $\text{H}_2\text{SO}_4$ - $\text{H}_2\text{O}$ -Gemische) mittels Thermolement (eine Lötstelle durch Docht ständig mit dem Wasservorratsgefäß in Berührung) gewonnenen Werte durch die von ihnen gefundene Formel besser darstellbar sind. Bei dem üblichen ASSMANNschen Aspirationspsychrometer tritt die Abweichung von der SPRUNGENschen, so folgern die Verf., offenbar infolge von Wärmezufuhr zum feuchten Thermometer nicht in Erscheinung.

H. Ebert.

**Kenneth H. Jehn.** *Wet bulb temperatures without a wick.* Rev. Scient. Instr. 20, 668—673, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Austin, Tex., Univ., Electr. Engng. Res. Lab.) Die Verwendung eines Thermistors in Form einer Perle ermöglicht eine Vereinfachung des psychometrischen Verfahrens. Wenn — etwa durch zyklisches Eintauchen — die Perle ständig feucht gehalten wird, kann der sonst beim befeuchteten Thermometer übliche Docht fortfallen. Ein gründlicher Vergleich mit einem Standardgerät zeigt die Brauchbarkeit des neuen Verfahrens. Lediglich das Belüften bringt einige Unsicherheit. Die geringen metrischen Abmessungen der Perlform des Thermometers machen ein mit diesem versehenes Psychrometer zu Mikro-Feuchtemessungen geeignet.

H. Ebert.

**Curt Edellng.** *Untersuchungen zur Zerstäubungstrocknung.* (Auszug.) Chem.-Ing.-Techn. 21, 137—138, 1949, Nr. 7/8. (Apr.) (Mannheim-Rheinau.) Da die Zerstäubungstrocknung nur bei niedrigen Sättigungsgraden der Abluft möglich ist und große Luftmengen wie große Räume bei hohem Energieaufwand erfordert, ist ein wirtschaftlicher Erfolg meist nur bei großer Mengenleistung zu erzielen. Es sind nun vom Verf. Überlegungen angestellt worden, wie das Verfahren verlustfreier gestaltet und in kleineren Einheiten für besonders hochwertige Güter entwickelt werden könnte. Solche Überlegungen müssen sich auf die Gutbewegung und die Trocknungsvorgänge erstrecken. In kleinen Apparaten müssen die Tropfen sehr klein sein. Dazu ist zusätzlich eine dem zerstäubten Flüssigkeitsstrahl entgegengesetzte Luftströmung erforderlich, um die Teilchen länger in Schwebe zu halten. Günstig ist es, wenn die Tropfen bei der Trocknung nicht schrumpfen.

H. Ebert.

**Alwin Hinzpeter und Werner Meyer.** *Normaler Kathodenfall und Zündspannung zur Messung kleiner Luftfeuchtigkeiten bei der Vakuumtrocknung.* Z. angew. Phys. **3**, 216—218, 1951, Nr. 6. Bei der Messung kleiner restlicher Feuchtigkeitsmengen in der Trockenluft von Vakuumtrocknungsanlagen versagen die üblichen Verfahren der Luftfeuchtigkeitsmessung, wenn die relative Luftfeuchtigkeit unter 1% liegt. Deshalb wird die Abhängigkeit der Zünd- und Brennschpannung einer normalen Glimmentladung vom Feuchtigkeitsgehalt herangezogen. Beide zeigen zwischen 10 und 90 Torr einen steilen Abfall in der Größenordnung von 60 Volt bei kleinen Wasserdampfpartialdrucken von 0 bis 2%, der praktisch druckunabhängig ist und gut zur Messung kleiner Feuchtigkeiten verwendet werden kann. Ein für technische Anwendungen geeigneter Apparat wird beschrieben.

Güntherschulze.

**M. Zürcher und J. Lüder.** *Die Messung der Luftzirkulation in Trockenschränken.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 501—503, 1951, Nr. 14. (14. Juli.) (Zürich.) Die Luftumwälzung bzw. der Trocknungseffekt verschiedener Trockenschränke werden verglichen durch Messung der von einer Naphthalinoberfläche pro Flächen- und Zeiteinheit verdampften Menge Naphthalin. Die Verdampfungswirkung von drei handelsüblichen Schränken verhielt sich wie 8:16:36.

Schlenk.

**R. Cadlergues et P. Lévêque.** *La mesure de ventilation par traceurs radioactifs.* Chaleur et Ind. **33**, 21—25, 1952, Nr. 318. (Jan.) Die Möglichkeiten zur Bestimmung der Erneuerung der Luft in Räumen werden besprochen. Die thermische Methode und die Verwendung von Indikatoren, die dann chemisch oder physikalisch analysiert werden: Kohlensäure, Wasserdampf, Wasserstoff werden behandelt und auf die Fehler, die durch Konvektion und vertikale Konzentrationsgradienten eintreten, hingewiesen. Als geeignete Indikatoren werden vorgeschlagen: Sauerstoff, der durch seine hohe magnetische Suszeptibilität, und radioaktives Ar, das durch seine Strahlung nachgewiesen werden kann. Als Ersatz für Ar verwendeten Verf. N. Zur Messung der Aktivität diente eine Ionisationskammer. Der Koeffizient für die Erneuerung der Luft wurde durch  $R = \log(y/y_0)/t$  mit  $y$ : Konzentration zur Zeit  $t$ , ausgedrückt. Er liegt in einer Höhe von 1 m über dem Boden bei 2,5; in 3 m bei 3,1 und, wenn zusätzliche Ventilation eingesetzt wird, bei 10—11.

M. Wiedemann.

**G. Lang.** *Die Hochfrequenz-Heizung in der Küche.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 67—70, 1951, Nr. 2. (27. Jan.)

**G. Lang.** *Grundlagen der Hochfrequenzheizung.* Ebenda S. 289—303. Nr. 9. (5. Mai.)

**G. Lang.** *Wirtschaftlichkeit und Anwendungen der Hochfrequenzheizung.* Ebenda S. 328—342, Nr. 10. (19. Mai.)

**R. Wälchli.** *Anpassungsproblem, Wirkungsgrad und neue Anwendungen der Hochfrequenzheizung.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 525—531, 1951, Nr. 15. (28. Juli.) (Zürich.)

Schlenk.

**F. J. Lambert.** *Casting-in of inconel tubes in copper blocks.* [S. 1409.]

**Fritz Walter.** *Die theoretischen Grundlagen der Wärmeerzeugung im Hochfrequenzofen und Lichtbogenofen.* [S. 1459.]

**R. T. Fowler, D. A. Richardson et M. Rivière.** *Mesureurs de flux de chaleur.* Chaleur et Ind. **33**, 17—20, 1952, Nr. 318. (Jan.) (Londres, Brit. Iron Steel Res. Assoc.; Saint Helens, Pilkington Broth. Lim.; Paris, Sidérurgie, Lab. Haut. Temp. et Inst. Rech.) Um den Wärmestrom zu messen, der von einem Ofen an einen



in diesen hineingeführten kalten Körper übertragen wird, diente ein kleines Kalorimeter, das eine Auffangfläche von etwa 10 qcm besitzt und bei dem die zugeführte Wärme aus der Temperaturerhöhung hindurchströmenden Wassers gemessen wird. Die in einem Spezialofen mit schwarzen Wänden von bekannter (pyrometrisch gemessener) Temperatur durchgeführten Versuche zeigten, daß die kalorimetrischen Messungen infolge von Wärmeverlusten und infolge der Unsicherheit der Wandtemperatur des Ofens mit Fehlern bis zu 20% behaftet sein können.

Henning.

**R. Czepek.** *Untersuchung von Raumheizungsfragen durch elektrische Modell-Abbildung.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 389—398, 1951, Nr. 11. (2. Juni.) (Halstahammar, Schweden.) Das BEUKEN-Modell (Dissertation Freiberg/Sachsen, 1936) bildet Wärmeströmungsvorgänge ab durch elektrische Ströme, die ein analoges Gebilde, bestehend aus Widerständen und Kondensatoren, durchfließen. Es werden Modellmessungen zur Bestimmung des Heizwärmebedarfs und des Temperaturverlaufs bei intermittierender Heizung in Abhängigkeit von Bauweise und Benutzungsdauer des Raumes für einige ausgezeichnete Bauformen beschrieben. Auch für die bauliche Gestaltung von Speicheröfen ist das BEUKEN-Modell nützlich.

Schlenk.

**Harold J. Hoge and Robert D. Arnold.** *Vapor pressures of hydrogen, deuterium, and hydrogen deuteride and dew-point pressures of their mixtures.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 63—74, 1951, Nr. 2. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Leeds & Northrup Co.) Die Sättigungsdrucke von  $H_2$ ,  $D_2$  und HD wurden im Bereich von etwa 17 bis 35°K neu gemessen. Die Temperaturangaben beziehen sich auf ein Platinwiderstands-Thermometer, das zu dem Satz von Instrumenten gehört, auf denen die Temperaturskala des Bureau of Standards im Bereich unterhalb von 90°K beruht. Bei den verwendeten Proben von  $H_2$  und  $D_2$  wurde durch einen Katalysator aus Neodymoxyd ( $Nd_2O_3$ ) bei einer Temperatur von 20,4°K das Gleichgewicht zwischen der Ortho- und der Paramodifikation hergestellt. Dieses Mischungsverhältnis blieb während der Meßreihen praktisch unverändert erhalten. — Die Reinheit der Gase wurde mit dem Massenspektrometer geprüft und ergab bei Wasserstoff 0,999  $H_2$  + 0,001 HD, bei Deuterium 0,995  $D_2$  + 0,005 HD. Bei Wasserstoffdeuterid zeigte sich eine langsame Umwandlung in  $H_2$  und  $D_2$ . Das Ergebnis der Messungen ist in zahlreichen Tabellen festgelegt. Dampfdruckformeln wurden nicht aufgestellt. Zum Schluß werden von 10 bis 38°K von Grad zu Grad fortschreitend die Sättigungsdrucke über der festen und der flüssigen Phase mitgeteilt. Für die Festpunkte gelten folgende Werte:

Tripelpunkte			Normale Siedepunkte	
	°K	Torr	°K	
$H_2$	13,813	52,8	20,278	
HD	16,604	92,8	22,143	
$D_2$	18,691	128,5	26,637	

Bei Mischung von je zwei der drei Wasserstoffarten zeigte sich für Temperaturen zwischen 17 und 20°K, daß die Kondensation der Komponente höheren Sättigungsdruckes bei einem etwa 3% höheren Druck einsetzte als die Rechnung nach den idealen Gasgesetzen erwarten ließ.

Henning.

**Harold J. Hoge and James W. Lassiter.** *Critical temperatures, pressures, and volumes of hydrogen, deuterium, and hydrogen deuteride.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 75—79, 1951, Nr. 2. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Leeds & Northrup Co.; Cape May, N. J., U. S. Coast Guard.) Im Anschluß an die vorstehend referierte Veröffentlichung wurden an denselben Stoffen (Gleichgewicht zwischen Para- und Orthomodifikation bei 20,4°K) aus P-V-Isothermen zwischen 30 und 40°K die kritischen Daten gewonnen. Das Hauptgefäß der Apparatur hatte ein Volu-

men von 5,88 ccm. Die ihm zugeführte Gasmenge wurde zwischen 0,06 und 0,24 Molen geändert, wobei Drucke zwischen 9,5 und 16,9 m Qs auftraten. Die Auswertung der Messungen gelang mit erhöhter Genauigkeit durch eine graphische Darstellung der Werte von  $\log P$  als Funktion von  $\log V$  und Verschiebung der Koordinaten um konstante Beträge bis die Kurven für alle drei Stoffe zur Deckung kamen. Das Ergebnis enthält die folgende Tabelle, in der der Index  $c$  sich auf den kritischen Zustand bezieht.

	$T_c$ °K	$P_c$ Torr	$V_c$ ccm/Mol	$P_c V_c / RT_c$	
H <sub>2</sub>	32,994	9,705	65,5	0,309	
HD	35,908	11,130	62,8	0,312	
D <sub>2</sub>	38,262	12,374	60,3	0,312	Henning.

**René A. Paris et Julien Vial.** *Analyse physico-chimique des mélanges de phénol et homologues. Distillation. — Conclusions générales.* Chim. Analyt. **34**, 37—38, 1952, Nr. 2. (Febr.) Erfahrungen über die fraktionierte Destillation von Mischungen aus Phenol, Kresol und Xylol werden mitgeteilt. Mit einer Säule nach VIGREUX konnte keine einwandfreie Trennung erreicht werden, dagegen ging mit einer Säule nach ROBERT. Länge 75 cm, Durchmesser 2,5 cm, doppelter Mantel unter Vakuum, RASCHIG-Ringe, das gesamte Phenol bis 196°C über, während das Xylol quantitativ zurückblieb. Sehr geeignet wies sich auch eine Säule, bestehend aus einem einfachen Glasrohr von 90 cm Länge und 1,2 cm Durchmesser mit einem Luftmantel von 3 cm Durchmesser, in der eine Cu-Spirale angebracht war. Bei einer Destillationsgeschwindigkeit von 1 Tropfen/2 s ging Phenol unter 195,5°C über, Xylol blieb dagegen unter 197° vollständig zurück. M. Wiedemann.

**Th. Hekker.** *Kookpuntsregels.* Chem. Weekbl. **48**, 99—100, 1952, Nr. 7 (Nr. 2409). (16. Febr.) (Nijmegen.) Die Geschichte der Siedepunktsregel von DÜHRING wird mitgeteilt. Ihre Gültigkeit wird diskutiert und darauf hingewiesen, daß sie nur bei Verbindungen von übereinstimmender Struktur anwendbar ist. M. Wiedemann.

**Pol Duwez.** *The allotropic transformation of hafnium.* [S. 1420.]

**Wilhelm Anton Fischer und Hans vom Ende.** *Die Löslichkeit von Sauerstoff in Eisenschmelzen unter Eisenoxydul-, kieselensäure- und kalkgesättigten Eisenoxydulschlacken für Temperaturen von 1530 bis 1700°.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 21—33, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Max Planck-Inst. Eisenforschg.) Schlenk.

**Frank C. Roesler.** *Über die Ausscheidung von Gasen aus laminar bewegten Flüssigkeiten.* Z. angew. Phys. **3**, 376—379, 1951, Nr. 10. (Graz, TH., Phys. Inst.) Verf. erklärt die von FRÖSSLER (1943) entdeckten vielfach verstärkten Ausscheidungsvorgänge in einer intensiv-laminar bewegten Flüssigkeit durch eine Beschleunigung der Ausscheidung infolge verbesserter Transportbedingungen, indem sich in der gescherten Flüssigkeit die Ausscheidungsgeschwindigkeit gegenüber ruhender Flüssigkeiten um mehrere Größenordnungen erhöht. Die Transportverhältnisse der Flüssigkeit werden durch Konvektion verbessert und die Phasengrenzflächen vergrößert, wobei im letzteren Falle angewachsene Gasblasen durch Zähigkeitskräfte zerrieben werden. H. Ebert.

*Symposium on thermodynamics and molecular structure of solutions.* Chem. Rev. **44**, 1949, Nr. 1. OTTO REDLICH, Introductory remarks, S. 1—5. GEORGE SCATCHARD, Equilibrium in non-electrolyte mixtures, S. 7—35. JOEL H. HILDEBRAND, A critique of the theory of solubility of non-electrolytes, S. 37—45. R. B. PARLIN and H. EYRING, Binary solutions of imperfect liquids, S. 47—58. WENDELL M.

LATIMER. The dielectric constants of hydrogenbonded substances, S. 59—67. O. K. RICE. Critical phenomena in binary liquid systems, S. 69—92. T. F. YOUNG and L. A. BLATZ. The variation of the properties of electrolytic solution with degrees of dissociation, S. 93—115. ROBERT M. GARRELS and FRANK T. GUCKER, jr. Activity coefficients and dissociation of lead chloride in aqueous solution, S. 117—134. E. C. LINGAFELTER. Aqueous solutions of paraffin-chain salts, S. 135—140. JAMES A. BEATTIE. The computation of the thermodynamic properties of real gases and mixtures of real gases, S. 141—192. E. W. HOUGH and B. H. SAGE. Volumetric behavior in several gaseous hydrocarbon solutions, S. 193—204. JOSEPH O. HIRSCHFELDER, R. BYRON BIRD and ELLEN L. SPOTZ. The transport properties of gases and gaseous mixtures. II. S. 205—231. OTTO REDLICH and J. N. S. KWONG. On the thermodynamics of solutions. V. An equation of state. Fugacities of gaseous solutions, S. 233—244. H. Ebert.

**Roger G. Bates and Gladys D. Pinching.** *Acidic dissociation constant and related thermodynamic quantities for monoethanolammonium ion in water from 0° to 50°C.* [S. 1440.]

**W. J. Dunning and C. W. Nutt.** *Dissociation and equilibria of pure liquid nitric acid.* [S. 1444.]

**Erik Högfeldt.** *Influence of compound formation on activity factor curves for binary mixtures.* Acta Chem. Scand. **5**, 1400—1402, 1951, Nr. 9/10. (Stockholm, Swed., Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem. and Roy. Inst. Technol., Dep. Inorg. Chem.) Die Abweichungen vom RAOULT-Gesetz in binären Mischungen aus A und B werden durch die Bildung von Komplexen  $A_n B_m$  erklärt. Für den Fall  $A_3B$  werden die Aktivitäten und die Aktivitätskoeffizienten in Abhängigkeit vom Molenbruch für verschiedene Massenwirkungskonstanten des Komplexes in Kurvenform wiedergegeben. Die Beziehungen werden auf Ionenaustausch-Gleichgewichte angewendet. M. Wiedemann.

**Erle K. Rideal.** *Adsorption and catalysis on metals. Introductory paper.* [S. 1425.]

**P. W. Selwood and Lorraine Lyon.** *Structure of oxide catalyst systems.* [S. 1426.]

**J. A. Morrison and J. M. Los.** *The measurement of the thermal properties of gases and vapours adsorbed on solid surfaces.* [S. 1427.]

**G. C. A. Schult and N. H. de Boer.** *Activated adsorption of hydrogen on nickel catalysts.* [S. 1427.]

**A. Guinier.** *Study of catalysts by scattering of X-rays at small angles.* [S. 1429.]

**W. O. Milligan and Harry B. Whitehurst.** *Diamagnetic properties of adsorbed gases.* [S. 1456.]

**G. D. Halsey jr.** *The role of heterogeneity in adsorption and catalysis.* [S. 1431.]

**A. Eucken.** *On the existence of active centres in chemical adsorption and contact catalysis.* [S. 1432.]

**E. K. Rideal and B. M. W. Trapnell.** *The mechanism and temperature coefficient of the parahydrogen conversion.* [S. 1425.]

**O. Beeck and A. W. Ritchie.** *The effect of crystal parameter on hydrogenation and dehydrogenation.* [S. 1432.]



A. Couper and D. D. Eley. *The parahydrogen conversion on palladium-gold alloys*. S. 1425.]

G. F. Hüttig. *Catalytic activity and composition of oxide systems*. [S. 1432.]

John Turkevich, Francis Bonner, Donald Schissler and Peter Irsa. *Stable and unstable isotopes in catalytic research*. [S. 1430.]

G. Schmid. *Akustochemie oder Phonochemie*. [S. 1483.]

Sonia Collins and W. A. Bryce. *Chemical reactions in a magnetic field*. [S. 1416.]

V. L. de Keyser. *Contribution à l'étude des réactions à l'état solide entre la chaux et l'alumine*. Bull. Soc. Chim. Belg. **60**, 516–541, 1951, Nr. 11/12. (31. Jan. 1952.) (Bruxelles, Univ. Libre, Lab. Chim. Ind.) Die Umsetzungen im festen Zustand des Systems  $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$  wurden bei Temperaturen von 110, 400, 900, 1000, 1100, 1200, 1250 und 1300°C untersucht. Als Ausgangsstoffe dienten  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$  und Bayerit. Das Verhältnis  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}$  betrug 1 oder  $1/3$ . Die Proben wurden chemisch untersucht, wobei der Überschuß an CaO in Glycerin und Alkohol gelöst und nach Erhitzen in Gegenwart von  $\text{Sr(NO}_3)_2$  mit  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$  titriert wurde. Die Bestimmung von  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  durch seine Unlöslichkeit in HCl führt bei Verwendung von Bayerit zu Fehlern. An Pulvern wurden DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen gemacht und die Linien mit denen der Standard-Präparate:  $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Ca}$ ,  $(\text{Al}_2\text{O}_3)_3(\text{CaO})_5$  sowie  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{CaO})_3$  verglichen. Ferner wurden dilatometrische Messungen durchgeführt. Beim Erhitzen auf 1000° und darüber entsteht zunächst das Aluminat mit dem höchsten Gehalt an  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , dann das mittlere und dann das mit dem niedersten. Die Reaktion im festen Zustand wird schematisch dargestellt. M. Wiedemann.

B. J. van Eyk. *Systeem voor het opstellen van reactievergelijkingen met electronen-vergangen (oxydatie-reductie reacties)*. Chem. Weekbl. **43**, 153–157, 1952, Nr. 11 (Nr. 2414). (15. März.) (Soerabaja, Univ. Indon., Lab. propaedeut. analyt. Chem.) Oxydation und Reduktion werden als Elektronenübergänge aufgefaßt, der erste Vorgang ist mit einer Abgabe, der zweite mit einer Aufnahme von Elektronen verbunden. Oxydations- und Reduktionsmittel sind Elektronen-acceptoren bzw. Donoren. Nach dieser Methode werden eine Reihe von Reaktionen in saurem, basischem und neutralen Medium formuliert. Als Beispiel sind unter anderem aufgeführt: Reaktion zwischen Ferrosalzen und Titanisalzen, zwischen Ferri-Ion und  $\text{H}_2\text{S}$ , Chlorherstellung mittels Braunstein oder  $\text{KMnO}_4$ , Oxydationen mit  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  oder  $\text{KMnO}_4$  in saurer Lösung, Oxydation von Methanol zu Formaldehyd, Ameisen- und Kohlensäure, Oxydation von Oxalsäure, Oxydation von Äthylen zu Glykol, Reaktion zwischen  $\text{KMnO}_4$  und Mangansalz unter Bildung von Braunstein, Oxydationen organischer Substanzen mittels Silber- und Cuprisalzen, Umsetzung von Chromhydroxyd mit  $\text{PbO}_2$ , ferner die Jodometrie, Oxydation von Mangansalzen mit Persulfat. M. Wiedemann.

A. Brun. *Dissolving velocity of metals in deuterio-electrolytes*. Acta Chem. Scand. **5**, 1402–1404, 1951, Nr. 9/10. (Trondheim, Norw., Norges Tekn. Högsk., Inst. Tekn. Elektrokjemi.) Die Geschwindigkeit der Auflösung von Metallen in nicht oxydierenden Säuren, deren H teilweise durch D ersetzt war, wurde durch die Entwicklung von Wasserstoff gemessen. Zn wurde in Schwefel- und Salzsäure gelöst, ferner wurde unter Verwendung von Zn-Draht und eines Ni-Zylinders ein Modell-Lokalelement konstruiert. In 4,5 n Salzsäure löst sich Al wesentlich schneller, wenn es sich um DCl, als wenn es sich um HCl handelt. Bei Fe wird die Auflösungsgeschwindigkeit in 2 n Salzsäure durch den D-Gehalt herabgesetzt

Diese Erniedrigung der Lösungsgeschwindigkeit ist der allgemeine Fall. Ferner werden Überspannungen mitgeteilt, die an Cu, Ni, Pb, Fe, Hg in D-haltigen Säuren oder Basen bestimmt wurden. M. Wiedemann.

**K. Hartley, H. O. Pritchard and H. A. Skinner.** *Thermochemistry of metallic alkyls. III. — Mercury dimethyl and mercury methyl halides.* Trans. Faraday Soc. **46**, 1019–1025, 1950, Nr. 12 (Nr. 336). (Dez.) (Manchester, Univ., Chem. Dep.) Schön.

**Alwyn G. Evans and S. D. Hamann.** *Energy and entropy changes of organic reactions. Part I. Two-stage reactions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 25–30, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Verff. untersuchten die Solvolyse mehrerer organischer Halogenide ( $\text{CCl}_4$ , Benzoylchlorid, Benzalchlorid, Benzotrìchlorid, Äthylchlorid, Isopropylchlorid, Bornylchlorid, p-Xylolchlorid) in einer Mischung aus 80% Alkohol und 20% Wasser zwischen 0 und 80° und in fast wasserfreier Ameisensäure bei 25°. Der Reaktionsverlauf wurde konduktometrisch verfolgt. Primär erfolgt eine Zersetzung gemäß  $\text{RCl} \rightarrow \text{R}^+ + \text{Cl}^-$ ;  $\text{R}^+$  reagiert mit einem Lösungsmittelmolekül weiter unter Bildung von  $\text{H}^+$ , so daß für jedes zersetzte Halogenid RCl ein HCl-Molekül entsteht. Geschwindigkeitsbestimmend ist die erste Reaktion. Die durch  $k' = \ln[(a - c_0)/(a - c)]/(t - t_0)$  ( $a$  = Anfangskonzentration von RCl,  $c_0$  = HCl-Konzentration zur Zeit  $t_0$ ) definierte Geschwindigkeitskonstante steigt  $\text{HCOOH}$  im Laufe der Reaktion (0–4 Stunden) an, da die Zunahme der  $\text{H}$ -Ionenkonzentration mit der steigenden HCl-Bildung die Dissoziation von  $\text{HCOOH}$  unterdrückt. In Alkohol + Wasser verläuft die Reaktion meistens wesentlich langsamer (z. B. 100 mal für  $\text{CCl}_4$ , Benzalchlorid und Benzylchlorid), dagegen gleich schnell für Isopropylchlorid. Aus der Temperaturabhängigkeit von  $k'$  in Alkohol + Wasser werden die Aktivierungswärmen und Aktivierungsentropien berechnet; sie liegen zwischen 20 und 30 kcal/Mol bzw. zwischen –2,7 und –17,3 cal/Mol · Grad. O. Fuchs.

**Alwyn G. Evans and S. D. Hamann.** *Energy and entropy changes of organic reactions. Part II. One-stage reactions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 30–34, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Für eine Reihe von organischen Chloriden und Bromiden wurde in Acetonlösung die Umsetzungsgeschwindigkeit mit KJ gemäß  $\text{RX} + \text{KJ} \rightarrow \text{RJ} + \text{KX}$  ( $\text{X} = \text{Cl}$  bzw.  $\text{Br}$ ) gemessen. Da KCl und KBr in Aceton weniger löslich sind als KJ, konnte der Reaktionsverlauf konduktometrisch verfolgt werden. Die Reaktion verläuft nach der zweiten Ordnung. Aus der Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante (Messungen zwischen 20 und 80°) ergeben sich die Aktivierungsentropien zu 16 – 22 kcal/Mol und die Aktivierungsentropien zu –6 bis –24 cal/Mol · Grad. O. Fuchs.

**Alwyn G. Evans and S. D. Hamann.** *Energy and entropy changes of organic reactions. Part III. Ionization reactions.* Trans. Faraday Soc. **47**, 34–40, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Durch Messen der EMK einer näher beschriebenen galvanischen Kette bei 20 und 40° wurde für verschiedene aliphatische Amine und für Anilin- und Piperidinhydrochlorid die Gleichgewichtskonstante  $K$  des Gleichgewichtes  $\text{H}^+ + \text{NR}_1\text{R}_2\text{R}_3 \rightleftharpoons \text{R}_1\text{R}_2\text{R}_3\text{NH}^+$  ( $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$  = Alkylgruppen oder  $\text{H}$ ) gemessen (Lösungsmittel meist Wasser, z. T. auch Wasser + 50% Alkohol). Daraus werden die Änderungen der Entropie und der Enthalpie bei der Ionisation der Amine berechnet und im Zusammenhang mit der Solvationsentropie der ionisierten Amine diskutiert. Schließlich wird gezeigt, daß zwischen der Ionisationsentropie und der Aktivierungsentropie anderer Reaktionen der Amine Zusammenhänge bestehen. O. Fuchs.

**Alwyn G. Evans and S. D. Hamann.** *Energy and entropy changes of organic reactions. Part IV. Theoretical considerations.* Trans. Faraday Soc. **47**, 40–49, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (Manchester, Engl., Dep. Chem.) Die in den vorhergehenden drei Mitteilungen gefundenen Energie- und Entropiewerte werden im Zusammenhang mit der Struktur der Reaktionspartner diskutiert. Für die zweistufigen Reaktionen der ersten Mitteilung wird gezeigt, daß  $\Delta S$  mit der Solvatationsentropie der Ionen  $R^+$  und  $Cl^-$  in Beziehung steht; ferner hängt  $\Delta S$  von der Struktur der organischen Radikale und von der Art des Lösungsmittels ab. Auch bei der einstufigen Reaktion der zweiten Mitteilung besteht eine Abhängigkeit von  $\Delta S$  von der Struktur (Länge und Verzweigung) des organischen Restes  $R$ ; durch Heranziehung zahlreicher weiterer Literaturdaten für die allgemeine Reaktion  $Y^- + RX \rightarrow YR + X^-$  ( $X$  und  $Y = \text{je Cl, Br und J}$ ) können einige Gesetzmäßigkeiten bzw. des Einflusses der Art von  $X$  und  $Y$  auf  $\Delta S$  abgeleitet werden. Auf die erhaltenen Energiewerte wird nur kurz eingegangen.

O. Fuchs.

**E. C. M. Grigg and I. Lauder.** *Reactions in liquid sulphur dioxide. Part I. Exchange of oxygen between liquid sulphur and thionyl chloride.* Trans. Faraday Soc. **46**, 1039–1041, 1950, Nr. 12 (Nr. 336). (Dez.) (Brisbane, Austr., Univ. Queensland, Dep. Chem.)

Schön.

**E. R. S. Winter.** *The use of  $^{18}O$  in studies of the reactivity of solid oxides.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.–14. Apr. 1950, S. 231–237. General discussion ebenda S. 296–307. (London, Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Mittels  $O^{18}$  wurde der Austausch zwischen gasförmigem Sauerstoff und einigen festen Oxyden, nämlich Cr, Mg und Th-Oxyd untersucht. Sauerstoff, der auf 1,2–1,3%  $O^{18}$  angereichert war, wurde mit den Oxyden in Verbindung gebracht und dann langsam kontinuierlich in ein Massenspektrometer vom NIER-Typ geleitet. Es werden drei Teilreaktionen unterschieden: Chemisorption, Austausch und Desorption. Der erste Vorgang verläuft wahrscheinlich sehr rasch, für die beiden anderen werden Gleichungen für die Kinetik abgeleitet. Aus den Befunden wird geschlossen, daß die Zahl der austauschfähigen O-Ionen in der Oxydoberfläche/g Oxyd bei  $ThO_2$  sehr gut und bei  $Cr_2O_3$  etwas weniger konstant bleibt im Temperaturgebiet zwischen 445 und 435°C bzw. zwischen 320 und 530°C. Der Einfluß des Sauerstoff-Drucks und der Ausgasungstemperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit wird diskutiert. Verff. ermittelt für  $ThO_2$  im angegebenen Temperaturbereich für den Austausch eine Aktivierungsenergie von  $27 \pm 0,5$  kcal/Mol. Für  $Cr_2O_3$  werden zwei gefunden, unterhalb 410°C eine solche von  $29,5 \pm 0,5$  kcal/Mol, die mit der Desorption des Sauerstoffs in Beziehung gebracht wird, oberhalb eine solche von  $1 \pm 4$  kcal/Mol, die dem eigentlichen Austausch zugeschrieben wird. Bei MgO treten ebenfalls zwei Aktivierungsenergien auf von etwa denselben Beträgen wie bei  $Cr_2O_3$ .

M. Wiedemann.

**J. H. Goldstein and J. K. Bragg.** *Determination of double-bond character from the micro-wave spectrum of planar asymmetric top molecules with a quadrupolar nucleus.* Phys. Rev. (2) **78**, 347, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Emory Univ., Cornell Univ.)

Esche.

**R. E. Dodd.** *Rate constants in the high temperature photolysis of acetaldehyde.* S. 1482.]

**R. P. Bell and E. F. Caldin.** *The kinetics of the base-catalyzed decomposition of nitramide and deuterated nitramide in anisole.* Trans. Faraday Soc. **47**, 50–56, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.; Leeds, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.) Verff. bestimmten die Zersetzungsgeschwindigkeit von Nitramid und von zwei Nitramidproben, die 44 bzw. 58% D an Stelle von H



enthielten, in Anisol bei fünf verschiedenen Temperaturen zwischen 0 und 45°. Die Reaktion wurde mit Dimethylanilin katalysiert. Die Ergebnisse lassen sich durch die ARRHENIUSsche Gleichung  $k = A \cdot \exp(-E/RT)$  darstellen.  $A$  ist für das normale Nitramid ebenso groß wie für die D-haltigen Proben. Unterschiede in den  $k$ -Werten werden auf verschiedene  $E$ -Werte zurückgeführt, und zwar ergibt sich die Differenz  $E_D - E_H$  zu  $1800 \pm 400$  cal/Mol. Aus den Versuchen folgt, daß ein quantenmechanischer Tunneleffekt nur gering sein kann. O. Fuchs.

**H. G. Wolfhard and W. G. Parker.** *A spectroscopic investigation into the structure of diffusion flames.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 2–19, 1952, Nr. 1 (Nr. 385A). (1. Jan.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.) Mittels der von den Verff. entwickelten Untersuchungstechnik (s. diese Ber. **29**, 1437, 1950) wurden Absorptionsuntersuchungen an Diffusionsflammen durchgeführt. Die Ergebnisse mit  $\text{NH}_3\text{-O}_2$ -,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{-O}_2$ -,  $\text{CO-O}_2$ - und  $\text{H}_2\text{-O}_2$ -Flammen werden ausführlich diskutiert. Die blaue Zone, die entweder allein oder von den andersfarbigen durch einen dunklen Zwischenraum getrennt auf der  $\text{O}_2$ -Seite beobachtet wird, ist die Hauptreaktionszone. Zu beiden Seiten herrscht ein starker Temperaturgradient. Diffusionsflammen unterscheiden sich grundsätzlich von Flammen, die bei der Entzündung vorbereiteter Gasmische entstehen. An der Berührungsfläche der Gase erfolgt die chemische Reaktion so rasch, daß praktisch immer Gleichgewicht herrscht. Die unverbrannten Gase diffundieren in Richtung auf diese Zone, wo die Temperatur ihr Maximum hat. Dieses ist hoch genug zur Erzeugung von sichtbarer Strahlung, die hier nicht notwendigerweise wie bei Verbrennungsflammen von Gasmischen den Ort der Verbrennung anzeigt. Bei der idealen Diffusionsflamme ist nicht die Reaktionsgeschwindigkeit, sondern die Diffusion bestimmend für die Verbrennungsgeschwindigkeit. Dieser Fall ist bei den untersuchten Umsetzungen mit  $\text{O}_2$  unter Atmosphärendruck realisiert. Wenn die Temperaturen oder die Drucke niedriger sind, kommt es an der Berührungsfläche zu einer Mischung der Gase, bevor die Reaktion die betr. Moleküle erfaßt, und dann bestimmt nicht mehr die Diffusions-, sondern die Reaktionsgeschwindigkeit den Verbrennungsvorgang. Bei Zumischung von Eisenpentakarbonyl ließ sich der Unterschied zwischen Diffusions- und Gemischflammen besonders deutlich demonstrieren: In den Diffusionsflammen mit im wesentlichen thermischer Strahlung waren die Fe-Linien im fernen UV äußerst schwach, bei einer entsprechenden Gemischflamme um Größenordnungen stärker.

G. Schumann.

**A. G. Gaydon and H. G. Wolfhard.** *The spectrum line reversal method of measuring flame temperature.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 19–24, 1952, Nr. 1 (Nr. 385A). (1. Jan.) (London, Imp. Coll., Chem. Engng. Dep.) Das Verfahren setzt Gleichgewicht in den Flammgasen voraus. Die Anregung kann durch chemische Vorgänge bewirkt werden. Hauptsächlich aber sorgt die Umwandlung zwischen Schwingungs- und Elektronenenergie für Aufrechterhaltung des Gleichgewichts zwischen angeregten und nicht angeregten Atomen. Bei kleinen Abweichungen vom Gleichgewicht etwa infolge Verzögerung der Schwingungsanregung ist zu erwarten, daß die Methode eine Temperatur liefert, die näher an der mittleren effektiven Schwingungstemperatur liegt als an der mittleren Translationstemperatur. Nun wird bei Flammen im Labor im allgemeinen die Strahlungsabsorption kompensiert. Die Methode bestimmt im wesentlichen das Verhältnis der Besetzungen der angeregten Elektronenzustände und des Grundzustandes, und jede Verminderung der Besetzung des angeregten Zustandes infolge Strahlung führt dazu, daß die gemessene Temperatur niedriger wird als die mittlere Temperatur der Gasmoleküle. Nach einer Abschätzung für den Fall des gewöhnlich benutzten Na dürfte diese Abweichung bei Atmosphärendruck nicht sehr ins Gewicht fallen, dagegen bei niedrigen Drucken wesentlich werden. Die Verwen-

lung von Na macht bei sehr heißen Flammen Schwierigkeiten. Daher wird für solche Fälle Benutzung der OH-Bande bei 3064 Å vorgeschlagen. Im allgemeinen ist die OH-Konzentration am höchsten im heißesten Teil der Flamme, so daß die Wirkung der äußeren kühleren Schichten eine geringere Rolle spielt als bei Na. Ein Nachteil ist, daß man photographisch und mit großer Dispersion arbeiten muß. Experimentell wurden mit diesem Verfahren bei Linien mit hoher Rotationsquantenzahl praktisch die theoretischen Temperaturen erhalten, bei solchen mit niedriger Rotationsquantenzahl eine Tendenz nach der niedrigen Seite hin bis etwa 30° wahrscheinlich infolge Absorption in den kälteren äußeren Schichten. In der Reaktionszone waren die gefundenen Temperaturen zu hoch, dort herrscht anomale hohe Elektronenanregung. G. Schumann.

P. Ausloos et A. van Tiggelen. *Vitesse de propagation de la flamme dans des mélanges gazeux contenant de l'ammoniac.* Bull. Soc. Chim. Belg. **60**, 433—445, 1951, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Leuven, Univ., Lab. Anorg. Analyt. Scheikde.) Durch direkte Photographie des Flammenkegels und Verwendung eines Bunsenbrenners wurde die Flammengeschwindigkeit in den Systemen:  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{N}_2$  bei verschiedenen Konzentrationen bestimmt. Nimmt man eine vollständige Verbrennung des  $\text{NH}_3$  zu  $\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$  an, so liegt das Maximum der Verbrennungsgeschwindigkeit im Gegensatz zu sonstigen Resultaten bei Mischungen, die ärmer an N sind als dem stöchiometrischen Verhältnis entspricht. Dieses Verhalten kann durch die Bildung von Stickoxyden erklärt werden. Durch Verdünnung mit  $\text{N}_2$  wird die Flammengeschwindigkeit linear herabgesetzt, durch ein in der Flamme dissoziierendes Gas wie  $\text{CO}_2$  stärker als linear. Im ersten System beträgt die maximale Flammengeschwindigkeit etwa 113 cm/s. In dem System mit  $\text{H}_2$  liegt die Flammengeschwindigkeit relativ hoch, 185 cm/s bei einer Zusammensetzung von 40%  $\text{H}_2$ , 33%  $\text{NH}_3$ , 27%  $\text{O}_2$ . Bei Sauerstoffmangel bewirkt  $\text{NH}_3$  eine Herabsetzung der Flammengeschwindigkeit und verhält sich wie ein Verdünnungsmittel der  $\text{O}_2$ - $\text{H}_2$ -Flamme gegenüber. Im System mit  $\text{N}_2\text{O}$  erreicht die Flammengeschwindigkeit einen Maximalwert von 72 cm/s. M. Wiedemann.

Albert Schmidt. *La constitution des composés purs explosifs. Remarques sur une note de W. C. Lothrop et C. R. Handrick.* Chim. et Ind. **67**, 253—256, 1952, Nr. 2. (Febr.) Verf. kritisiert die Arbeit von LOTHROP und HANDRICK, in der eine Beziehung abgeleitet wurde zwischen der Sauerstoffbilanz eines explosiven Stoffes, d. h. dem Verhältnis des zur vollständigen Verbrennung von C und H benötigten zum vorhandenen O, und verschiedenen für die Explosionswirkung charakteristischen Größen, wie Verbrennungswärme, Detonationsgeschwindigkeit, Ausweitung eines Bleiblocks. Er wendet sich gegen die Art der Berechnung der Explosionswärme. Verf. weist auf die Abhängigkeit der Explosionswärme von der Bildungsenergie des Stoffes und damit von der chemischen Struktur hin und hält eine ideale Kurve zwischen Sauerstoffbilanz und Explosionswärme daher für sinnlos. Er lehnt ferner die Begriffe: explosophor und auxo-explosiv ab. Verf. diskutiert seinerseits den Einfluß der Struktur auf den explosiven Charakter und die Forderung, daß in einem Explosivstoff der Sauerstoff nicht direkt an den Kohlenstoff gebunden sein darf. M. Wiedemann.

#### 4. Aufbau der Materie

J. W. van Spronsen. *De twaalf nieuwe elementen. Enige aanvullende mededelingen.* Chem. Weekbl. **48**, 125—127, 1952, Nr. 9. (Nr. 2411.) (1. März.) ('s-Gravenhage.) Von den neu entdeckten Elementen werden Technecium, Astatium und einige

Transurane behandelt. Es wird auf die Wertigkeit VII bei Tc eingegangen, auf die Ähnlichkeit des At mit Jod einerseits und mit Polonium andererseits hingewiesen. Verbindungen des Np und Pu sind in Tabellen zusammengestellt, bei beiden ist die Wertigkeit II noch nicht bewiesen. Ferner werden Americium, Curium, Berkelium und Californium kurz behandelt. M. Wiedemann.

**Th. van der Plas.** *Het element germanium.* Chem. Weekbl. **48**, 137—145, 1952, Nr. 10. (Nr. 2412.) (März.) Verf. gibt einen allgemeinen Überblick über die Eigenschaften des Ge und seine Verwendung. Er geht auf die Stellung im Periodischen System ein und auf den covalenten Charakter der Bindungen. An Verbindungen werden besprochen: Hydride, Halogenverbindungen darunter Germano-chloroform und Oxychloride, die zwei- und die vierwertigen Oxyde und Sulfide, wobei bei  $\text{GeO}_2$  zwischen kolloidaler und molekulardisperser Lösung unterschieden wird, Meta- und Orthogermante sowie Thiosalze. Auf die Komplexverbindungen wird hingewiesen und die sogenannte Organische Chemie des Ge ausführlich behandelt. Verf. bespricht ferner bei einigen Verbindungen die Struktur, so bei dem Element, bei  $\text{GeO}_2$  und  $\text{GeS}_2$ . Die Herstellung reinen Germaniums durch Reduktion von  $\text{GeO}_2$  und Umschmelzen wird beschrieben. Besonders eingehend werden die Eigenschaften des Ge als Halbleiter und zwar die Elektronen- wie die Löcherleitung besprochen, ferner die Gleichrichterwirkung, wobei auf den Halbleiter-Metall-Kontakt besonders hingewiesen wird. Die Verwendung als Transistor wird ausführlich beschrieben, dabei wird der Typ A wie der koaxiale Typ angeführt. Vorteile und Nachteile werden abgewogen und der Transistor mit der Elektronenröhre verglichen. Er kann bis zu Frequenzen von 23 Mc benutzt werden. Abschließend wird auch der Photoeffekt erwähnt. M. Wiedemann.

**Lennart Simons.** *On the stability of positonium chloride.* [S. 1370.]

**Lennart Simons.** *On the stability of systems containing a Cl-ion and a light positive particle.* [S. 1370.]

**R. E. Marshak, S. Tamor and A. S. Wightman.** *Further remarks on the absorption of  $\pi$ -mesons in hydrogen.* [S. 1368.]

**S. Tamor and R. E. Marshak.** *On the absorption of  $\pi$ -mesons in deuterium.* [S. 1369.]

**B. T. Feld, D. H. Frisch, I. L. Lebow, L. S. Osborne and J. S. Clark.** *Photomeson production in carbon and hydrogen.* Phys. Rev. (2) **85**, 680—681, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Paraffin, schweres Paraffin und Graphit wurden gleichzeitig Röntgenstrahlenergie ausgesetzt, die durch Elektronen von 330 MeV erzeugt worden waren. Die Energieverteilung der Photomesonen aus Kohle und Wasserstoff wurden unter  $90^\circ$  und  $26^\circ$  zum Photonenstrahl mit Photoplatten gemessen. Das Verhältnis Zahl der positiven Mesonen pro Proton aus Kohle zur entsprechenden Zahl aus Wasserstoff, gemittelt über den ganzen Energiebereich ist  $0,32 \pm 0,05$  bei  $90^\circ$  und  $0,07 \pm 0,01$  bei  $26^\circ$ . Die starke Abnahme der Erzeugungswahrscheinlichkeit für Kohle in Vorwärtsrichtung ist auf Grund des PAULI-Prinzips zu erwarten. Das Verhältnis  $\pi^-/\pi^+$  aus Kohle zeigt keine starke Abhängigkeit von der Mesonenenergie und hat den Durchschnittswert  $1,43 \pm 0,13$  bei  $90^\circ$  und  $1,03 \pm 0,25$  bei  $26^\circ$ . Für die durchschnittlichen Wirkungsquerschnitte im Bereich  $h\nu = 210$  bis 305 MeV ergab sich  $\sigma(34^\circ)/\sigma(107^\circ) = 0,80 \pm 0,18$ . Thurn.

**I. L. Lebow, B. T. Feld, D. H. Frisch and L. S. Osborne.** *Photomeson production from deuterium.* Phys. Rev. (2) **85**, 681—682, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge



Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Die Energieverteilung der positiven und negativen  $\pi$ -Mesonen in Deuterium wurde unter  $90^\circ$  und  $26^\circ$  zum Photonenstrahl gemessen. Das  $\pi^+ \pi^-$ -Ausbeuteverhältnis war  $0,5 \pm 0,5$  bei  $90^\circ$ ,  $0,90 \pm 0,23$  bei  $26^\circ$ . Die Unsicherheiten in den Messungen erlauben keinen Schluß auf die Realität der Abnahme des Verhältnisses bei zunehmender Mesonenenergie und Winkel. Für die  $\pi^+ \pi^-$ -Mesonenenerzeugung ist im Vergleich mit Wasserstoff eine starke Reduktion für Deuterium zu erwarten, wenn die Wechselwirkung bei der Photomesonenreaktion spin-unabhängig ist. Ein Vergleich der Meßergebnisse mit denen anderer Autoren führt zu dem Schluß, daß die Reaktion spin-abhängig ist. Thurn.

G. E. Uhlenbeck and C. S. Wang Chang. *Is there a neutral  $\mu$ -meson?* Phys. Rev. (2) **85**, 684, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., H. M. Randall Lab. Phys.) Die Argumente für die Existenz von neutralen  $\mu$ -Mesonen werden diskutiert. Für eine mögliche Reaktion  $\pi_0 \rightarrow \mu_0 + \nu$  wird abgeschätzt, daß sie mit der gleichen Kopplungskonstante wie die Reaktion  $\pi^\pm \rightarrow \mu^\pm + \nu$  ablaufen sollte. Das  $\mu_0$ -Meson sollte in ein Neutrino und zwei sehr weiche Gammastrahlen zerfallen können mit einer Lebensdauer von der Größenordnung  $10^{-9}$  s. Thurn.

M. M. Block, S. Passman and W. W. Havens jr. *Charged  $\pi$ -meson production in D and Pb at  $90^\circ$  from a 381-Mev proton beam.* Phys. Rev. (2) **85**, 718, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 701. (Columbia Univ.) Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von geladenen  $\pi$ -Mesonen in D und Pb bei  $90 \pm 5^\circ$  durch Protonen von 381 MeV wurde untersucht. Die Wirkungsquerschnitte von Deuterium wurden erhalten durch Benutzen von deuterisiertem Paraffin und Subtrahieren des bekannten Wirkungsquerschnitts für Kohle. Es ergaben sich vorläufig: für den  $\pi^+$ -Wirkungsquerschnitt bei D  $(2,9 \pm 1,2) \cdot 10^{-28}$  cm<sup>2</sup>/ster, bei Pb  $(15 \pm 3,7) \cdot 10^{-28}$  cm<sup>2</sup>/ster, für den  $\pi^-$ -Wirkungsquerschnitt bei D  $(1,1 \pm 0,9) \cdot 10^{-28}$  cm<sup>2</sup>/ster, bei Pb  $(3,5 \pm 1,7) \cdot 10^{-28}$  cm<sup>2</sup>/ster, jeweils unter  $90^\circ$ , integriert über die Mesonenenergie. Thurn.

M. H. Johnson. *Annihilation radiation from  $\mu^-$  mesons.* Phys. Rev. (2) **85**, 719, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Das Schema  $\mu^- + e^- \rightarrow A \rightarrow 2\gamma$  stellt die Vernichtung eines  $\mu^-$ -Mesons durch den Zwischenzustand A dar. Als Zwischenzustände, für die eine Umwandlung der Ruhemasse in Strahlung erlaubt ist, sind die folgenden drei Möglichkeiten anzusehen:  $A_1 = e^- + e^+$ ,  $A_2 = \mu^- + \mu^+$ ,  $A_3 = \pi^0$ . In den ersten beiden Fällen bestimmt die Strahlungstheorie und im dritten Fall die experimentelle Lebensdauer des  $\pi^0$ -Mesons etwa die Elemente der Übergangsmatrix von A zum Endzustand. Die Umwandlungen  $\mu^- \rightarrow e^- + \gamma$ ,  $\mu^- \rightarrow e^- + \gamma$  und  $\pi^0 \rightarrow \mu^- + e^-$  sind experimentell nicht beobachtet. Dies erlaubt die Festsetzung einer angenäherten oberen Grenze für die Elemente der Übergangsmatrix von A zum Anfangszustand. Eine obere Grenze für die Vernichtungszahl kann mit  $10^{-7}$  s<sup>-1</sup> für eine Elektronendichte  $10^{24}$  cm<sup>-3</sup> angegeben werden im Vergleich zur beobachteten Zerfallszahl von  $10^6$  s<sup>-1</sup>. Thurn.

R. E. LeVier. *Photo production of negative pions from deuterium.* Phys. Rev. (2) **85**, 771, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Das Energiespektrum der Mesonen wurde für feste Rückstoßwinkel von Meson und Proton bei der Photoerzeugung der  $\pi^-$ -Mesonen aus Deuterium unter Benutzung der Impuls-Approximation und einer phänomenologischen spin-abhängigen Wechselwirkung berechnet. Thurn.

Richard Madey, Kenneth C. Bandtel and Wilson J. Frank. *The photoproduction of negative mesons from deuterium.* Phys. Rev. (2) **85**, 771-772, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Beweise für das Auftreten

der Reaktion  $\gamma + n \rightarrow \pi^+ + p$  werden angeführt. Beobachtet wurden Koinzidenzen zwischen  $\pi$ -Mesonen und Protonen. Wenn der Winkel des Protonenteleskops nach jeder Seite des zugehörigen Korrelationswinkels um  $7^\circ$  verändert wurde, dann zeigte der Unterschied der Koinzidenzen bei schwerem Wasser und gewöhnlichem Wasser eine gut ausgebildete Spitze bei den vorausgerechneten Protonenwinkeln  $31,5^\circ$  und  $20^\circ$ . Thurn.

**Marian Whitehead and Chaim Richman.** *Angular distribution of  $\pi^-$ -mesons produced in  $p$ - $p$  collisions.* Phys. Rev. (2) **85**, 772, 1952, Nr. 4, 15. Febr. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Wasserstoff wurde mit Protonen von 341 MeV beschossen und so  $\pi^-$ -Mesonen erzeugt. Die Winkelverteilung der Mesonen wurde untersucht. Magnetisch abgesonderte Mesonen wurden unter  $35^\circ$  zum Protonenstrahl am Ende ihrer Reichweite mit Photoplatten nachgewiesen, die in Absorber eingebettet waren. Die charakteristische Spitze, die der Reaktion  $p + p \rightarrow \pi^+ + d$  zugeschrieben wird, wurde bei einer Mesonenenergie von 48 MeV mit einer Halbwertsbreite von 4 MeV beobachtet. Ein Vergleich dieses Ergebnisses mit früheren erlaubt eine genauere Bestimmung der Konstanten in der Formel für die Winkelverteilung als vorher. Thurn.

**R. Stephen White, Mark J. Jakobson and Alvin G. Schulz.** *Photomesons from deuterium.* Phys. Rev. (2) **85**, 770–771, 1952, Nr. 4, 15. Febr. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Wasserstoff und Deuterium unter hohem Druck wurden bei niedriger Temperatur mit Bremsstrahlung beschossen. Die  $\pi^+$ -Mesonen wurden durch verzögerte Koinzidenzen in Szintillationszählern nachgewiesen, die  $\pi^-$ - und  $\pi^+$ -Mesonen in Photoplatten. Das Verhältnis  $\pi^-/\pi^+$  war unter den Winkeln zur Strahlrichtung  $135 \pm 16^\circ$ ,  $90 \pm 16^\circ$  und  $45 \pm 16^\circ$  gleich  $1,21 \pm 0,17$ ,  $1,07 \pm 0,13$  und  $0,96 \pm 0,11$ . Es wurde keine Änderung des Verhältnisses mit der Mesonenenergie beobachtet. Die Verhältnisse der Wirkungsquerschnitte Deuterium/Wasserstoff sind für Mesonenenergien bis 94 MeV in einer Tabelle angegeben für die drei Winkel. Thurn.

**Mark J. Jakobson, Alvin G. Schulz and R. Stephen White.** *The production of photo-mesons from helium.* Phys. Rev. (2) **85**, 772, 1952, Nr. 4, 15. Febr. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Ein Probekörper von niedriger Temperatur, gefüllt mit Helium oder Wasserstoff unter hohem Druck, wurde mit Bremsstrahlung von  $318 \pm 10$  MeV aus dem Synchrotron bestrahlt. Die Erzeugung von Mesonen wurde beobachtet.  $\pi^-$ -Mesonen wurden durch Szintillationszähler nachgewiesen über verzögerte Koinzidenzen von  $\pi^- - \mu^-$ ,  $\pi^- - \beta^-$ ,  $\pi^- - \mu^- - \beta^-$ . Mit Ilford C2-Platten wurde das  $\pi^-/\pi^+$ -Verhältnis bestimmt. Die Messungen wurden unter  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  und  $135^\circ$  zum Protonenstrahl vorgenommen. Die Durchschnittswerte des  $\pi^-/\pi^+$ -Verhältnisses waren bei Helium unter  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  und  $135^\circ$ :  $0,99 \pm 0,15$ ,  $1,09 \pm 0,14$  und  $1,00 \pm 0,12$ . Differentieller und Gesamtwirkungsquerschnitt sind in einer Tabelle angegeben. Thurn.

**Forrest P. Clay and Frank L. Hereford.** *The scattering of 0,5-Mev circularly polarized photons in magnetized iron.* [S. 1481.]

**E. G. Muirhead, B. M. Spicer and H. Lichtblau.** *The angular distribution of synchrotron target radiation.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 59–63, 1952, Nr. 1, (Nr. 385 A), (1. Jan.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Beobachtet wurde die an einem 0,217 mm dicken Pt-Auffänger erzeugte Bremsstrahlung im Energiebereich 10–14 MeV. Die Winkelverteilung wurde mit einer zylindrischen Al-Ionisationskammer von 1 cm Wanddicke gemessen, die Intensität der Bremsstrahlung mit einer dünnwandigen Kammer überwacht und gelegentlich zur Kontrolle beide Kammer miteinander vertauscht. Es wurde dafür gesorgt, daß Streustrahlung vernachlässigt werden konnte. Die Winkelverteilung erwies sich als vollkommen symmetrisch.

trisch und im Einklang mit der Theorie von LAWSON (s. diese Ber. **30**, 167, 1951). Bei der Theorie von SCHIFF (Phys. Rev. **70**, 87, 1946) wurde die Divergenz für kleine Winkel durch ein Zusatzglied beseitigt und auch für sie Übereinstimmung mit dem Experiment erreicht. Es muß jedoch damit gerechnet werden, daß in anderen Energiebereichen Differenzen zwischen Theorie und Experiment auftreten.  
G. Schumann.

**K. Phillips.** *The experimental determination of the spectrum of a betatron.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 57—59, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A). (1. Jan.) (Manchester, Metropolitan-Vickers, Res. Dep.) Das Betatron lieferte 10 r min in 1 m Abstand mit maximal 18,5 MeV. Die Zahl der aus dem Deuterium eines schweren Paraffinfilms erhaltenen Photoprotonen wurde in einer dem Film dicht anliegenden Ilford C2-Platte gemessen. Der Film wurde in 1,50 m Entfernung vom Auffänger 2 min lang exponiert. Zum Vergleich wurde ein Film aus gewöhnlichem Paraffin geprüft, in dem unter gleichen Bedingungen etwa 4% der in schwerem Paraffin gefundenen Protonen festgestellt wurden, die im übrigen in der Hauptsache Energien unter 2 MeV besaßen. Das aus der Protonenzählung erhaltene Energiespektrum der Bremsstrahlung zeigte gegenüber dem nach der HEITLERSchen Theorie einen Überschuß in der Gegend von 10 MeV und einen zu schnellen Abfall bei den höchsten Energien. Diese Abweichungen sind möglicherweise darauf zurückzuführen, daß einzelne Elektronen den Auffänger mehr als einmal trafen.  
G. Schumann.

**Clifford E. Berry.** *Ion trajectories in the omegatron.* Phys. Rev. (2) **85**, 765, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Consol. Engng. Corp.) Das Omegatron ist ein Massenspektrometer, in welchem ein elektrisches Wechselfeld normal zu einem homogenen Magnetfeld wirkt. Ionen mit einer der Frequenz des angelegten elektrischen Feldes gleichen Zyklotronfrequenz kreisen auf ungebundenen Spiralbahnen, Ionen außer Resonanz folgen gebundenen Bahnen. Für ein streng zweidimensionales System sind die Bewegungsgleichungen leicht zu lösen. Die allgemeinen Lösungen sowohl für beliebigen Phasenwinkel als auch Anfangsgeschwindigkeit werden abgeleitet. Die Auflösung und die Weglänge werden berechnet, außerdem zeigte es sich, daß der Phasenwinkel zwischen der Entstehungszeit eines Ions und der erregenden Spannung nur einen geringen Einfluß auf die Weglänge hat, sodaß zu jeder Zeit alle Resonanzionen eng zusammen um einen rotierenden Radius liegen, während die nicht in Resonanz befindlichen Ionen in einem schmalen Bereich um einen Kreis liegen, der den Ursprung schneidet und um ihn kreist. Der Durchmesser dieses Kreises, der durch den Ursprung geht, steht normal zu dem Radius, auf dem die Resonanzionen sich befinden.  
v. Harlem.

**John Marshall.** *Transmission line reflection doubling amplifier.* [S. 1486.]

**U. W. Arndt and D. P. Riley.** *Comparison of Geiger and proportional counters for intensity measurements in X-ray diffraction.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 74—75, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A). (1. Jan.) (London, Roy. Inst.) Verglichen wurden ein gewöhnliches Auslösezählrohr mit A-Füllung und ein speziell konstruiertes Proportionalzählrohr von 10 cm Länge und 5 cm Durchmesser aus Glas mit einem Kathodenbelag aus Aquadag, einem W-Draht von 0,125 mm Durchmesser, einer Füllung von A + 8% Alkohol mit Atmosphärendruck, einer Betriebsspannung von 1750 V und einem seitlichen Fenster aus Borosilikatglas. Wenn es nötig ist, den Röntgenstrahl durch Kristallreflexion monochromatisch zu machen, ist das Proportionalzählrohr vorzuziehen, weil sein Nulleffekt um eine Größenordnung kleiner ist als der des Auslösezählrohrs bei gleicher Röntgenempfindlichkeit und im Gegensatz zu diesem seine Empfindlichkeit für die erste Harmonische der benutzten Wellenlänge vernachlässigt werden kann.  
G. Schumann.



**I. L. Fowler and P. R. Tunnicliffe.** *Boron trifluoride proportional counters.* Rev. Scient. Instr. **21**, 734–740, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Chalk River, Ontario, Nat. Res. Council Can., Atom. Res. Proj.) Um  $\text{BF}_3$ -Zählrohre mit möglichst hoher Empfindlichkeit zu erhalten, sind hohe Fülldrucke erforderlich. Zählrohre mit mehr als 200 Torr Druck  $\text{BF}_3$  zeigten bisher jedoch eine durch Elektroneneinfang bedingte starke Schwankung der Impulsgröße. Nachdem bekannt wurde, daß sich der Elektroneneinfang bei  $\text{BF}_3$  unter gewissen Bedingungen weitgehend reduzieren läßt, unternahmen die Verff. Versuche, um eine geeignete Fülltechnik für Zählrohre mit  $\text{BF}_3$ -Füllungen von nahezu Atmosphärendruck zu entwickeln. Es zeigte sich dabei, daß die Zählrohre, bevor sie endgültig gefüllt werden, mit wiederholten  $\text{BF}_3$ -Füllungen über einen Zeitraum von mehr als drei Monaten gealtert werden müssen. Für die Messung eines Neutronenstrahls wurde ein Zählrohr mit einem an einem Ende befindlichen Kupferfenster gewählt. Der Fülldruck dieses mit  $\text{BF}_3$  gefüllten Zählrohrs betrug 600 Torr. Weiterhin wurde ein Niederdruck- $\text{BF}_3$ -Zählrohr benutzt, das nicht mehr als 50 Torr Druck  $\text{BF}_3$  enthielt, während der Rest des Füllgemisches bis zu einem Gesamtdruck von 500 Torr aus Argon bestand. Beide Füllungen erwiesen sich als sehr stabil und zeigten sowohl bei gerichteter als auch bei ungerichteter Neutronenbestrahlung eine zufriedenstellende Verteilung der Impulsgröße. Die Durchführung der Versuche sowie die Versuchsergebnisse werden eingehend besprochen. Rehbein.

**R. M. Littauer.** *Random coincidence rates with unsteady sources.* Rev. Scient. Instr. **21**, 750–752, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.) Verf. beschreibt einen Koinzidenzverstärker, der bei Koinzidenzmessungen die fortlaufende Überwachung der Zahl der zufälligen Koinzidenzen gestattet. Das Gerät ist derart konstruiert, daß durch Verzögerung der einen Impulsreihe um eine Zeit, die mehr als zweimal so groß ist wie das Auflösungsvermögen der Koinzidenzmischstufe, alle wahren Koinzidenzen von der Registrierung ausgeschlossen werden. Rehbein.

**B. W. Roberts jr., K. E. Perry and R. G. Flubarty.** *An improved resolving time measuring device.* Rev. Scient. Instr. **21**, 790–796, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng., Radioact. Center, Dep. Phys.) Es wird ein Meßgerät zur Bestimmung des Auflösungsvermögens von Zählrohren und Zählkreisen beschrieben. Zur Durchführung der Messungen werden durch die von dem zu messenden Zählrohr oder Zählkreis kommenden Impulse weitere, verzögerte Impulse von veränderlicher Dauer erzeugt und mittels einer Koinzidenzanordnung derart gemischt, daß, wenn die Dauer der Verzögerung der im Gerät erzeugten Impulse in die Größenordnung des zu untersuchenden Auflösungsvermögens kommt, ein starker Anstieg der Koinzidenzrate erfolgt. Rehbein.

**Homer E. Newell jr. and Eleanor C. Pressly.** *A note on the geometry of Geiger counter telescopes.* Rev. Scient. Instr. **21**, 918–922, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Verff. untersuchen an einem aus zwei Zählrohren bestehenden Teleskop, in welchem Maße einzelne Teile des räumlichen Winkels zur Erzeugung von Koinzidenzen beitragen. Die Untersuchungen werden für isotrope und winkelabhängige Strahlungsfelder durchgeführt. Zur Bestimmung der Zahl der Koinzidenzen, die durch Strahlen erzeugt werden, deren Einfallsrichtung derjenigen der Teleskopachse benachbart ist, werden Formeln und graphische Darstellungen gegeben. Ferner wird der Einfluß der Weglänge der das Teleskop durchsetzenden Strahlen auf die Meßergebnisse einer kurzen Betrachtung unterzogen. Rehbein.

**Francis Bonner and Alfred Weinstein.** *A Geiger-counter mounting for continuous counting of gas-phase radioactivity.* Rev. Scient. Instr. **21**, 934, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Für die fortlaufende

Untersuchung von in gasförmigem Zustand vorliegenden Präparaten wird eine in einem Zweige-Glashahn untergebrachte Zählvorrichtung verwendet. Das mit einem Endfenster versehene Zählrohr ist im Oberteil des Kegelschliffes des Hahnes untergebracht, während der Mantelschliff zur Aufnahme der zu untersuchenden Präparate bestimmt ist. Zählraum und Gasraum sind durch ein Glimmerfenster geeigneter Stärke voneinander getrennt. Aufbau und Arbeitsweise der Zählvorrichtung werden an Hand einer Skizze kurz beschrieben. Rehbein.

**Rodman Jenkins.** *Two beta-gamma-counters for gas samples.* Rev. Scient. Instr. **21**, 940, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Für die Untersuchung der Diffusion im turbulenten Strom von Gasen wurden zwei  $\beta$ - $\gamma$ -Zählrohre zur Messung gasförmiger Präparate entwickelt. Das erste Zählrohr ist ein übliches, in einem konzentrischen Glasgefäß untergebrachtes Glaszählrohr mit aufgeschwemmter Silber- oder Goldkathode und Wolframdrahtanode. Das Füllgemisch besteht aus 90% A und 10%  $C_2H_5OH$ . Versuche mit einem beträchtliche Mengen des Jodisotops  $J^{131}$  enthaltenden Jodoform zeigten eine gute Proportionalität von Zählrate und Jodoformkonzentration im Zählraum. Das zweite, für die Erfassung eines möglichst großen Teils der Strahlung des zu untersuchenden Präparates entwickelte Zählrohr besteht aus einem Ring von sechs handelsüblichen GEIGER-MÜLLER-Zählrohren mit Al-Kathode, die achsparallel in einem enganliegenden Gehäuse aus rostfreiem Stahl angeordnet sind. Mit diesem Zählrohr können 35–40% der gesamten Strahlung des Präparates erfaßt werden. Rehbein.

**M. Degallier.** *Zero inefficiency anticoincidence circuit.* Rev. Scient. Instr. **21**, 1025, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Lausanne, France, Univ., Ecole Polytechn., Lab. Rech. Nucl.) Kurzer Hinweis auf einen Multivibratorkreis zur Erzeugung der Antikoinzidenzimpulse für Antikoinzidenzverstärker, die für besondere Untersuchungen einen außerordentlich hohen Wirkungsgrad haben müssen. Rehbein.

**A. L. Cockroft and S. C. Curran.** *The elimination of the end effects in counters.* Rev. Scient. Instr. **22**, 37–42, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Glasgow, Scotl., Univ., Phys. Dep.) Verff. untersuchen die Arbeitsweise von zylindrischen Proportional- und GEIGER-MÜLLER-Zählrohren im Bereich der Zähldrahtenden. Es zeigt sich dabei, daß kleine, das Feld korrigierende Röhrchen, die über die normalerweise geordneten Befestigungsröhrchen des Zähldrahtes geschoben und auf ein ihrem Durchmesser entsprechendes Potential gebracht werden, die sogenannten „Endeffekte“ im Zählrohr beträchtlich vermindern. Theorie und Praxis zeigen, daß die konzentrischen Feldberichtigungs- und Befestigungsröhrchen nicht länger als der Radius des Zählrohres zu sein brauchen. Dieses sehr einfache Mittel, das sowohl bei Ionisationskammern als auch bei Proportional- und GEIGER-MÜLLER-Zählrohren angewandt werden kann, schafft in jedem Fall ein eindeutig definiertes Zählvolumen. Rehbein.

**James E. Kupperian jr., Paul C. Murray and H. Feeny.** *A note on the successive peaks of spurious counts in G-M tubes.* Rev. Scient. Instr. **22**, 60–61, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Newark, Delaware, Univ., Dep. Phys.) Die Entstehungsursache der mehrfachen Spitzen bei selbsttätigen Entladungen in GEIGER-MÜLLER-Zählrohren wird mit Hilfe von Koinzidenzmessungen untersucht. Die Versuche zeigen, daß die zweite Spitze nicht zu einem Zeitpunkt auftritt, der dem doppelten Wert der Wiederherstellzeit des Zählrohrs entspricht. Außerdem zeigt die Abhängigkeit der Spitzen von der Zählspannung, daß eine innerhalb der Wiederherstellzeit des Zählrohres entstehende selbsttätige Entladung eine geringere Wahrscheinlichkeit hat, eine weitere selbsttätige Entladung zu erzeugen, als eine nach Ablauf der Wiederherstellzeit entstehende. Es wird daher angenommen, daß für die zweite Spitze andere Entstehungsursachen maßgebend sind als für die erste. Da

geringe  $O_2$ -Beigaben zum Argon-Alkohol-Füllgemisch der Versuchszählrohre die erste Spitze erhöhen, die zweite dagegen zum Verschwinden bringen, wird angenommen, daß die Entstehung der ersten Spitze auf der Bildung negativer Ionen beruht, und daß die zweite Spitze durch aus der Ionenschlauchentladung stammende positive Ionen, die die Kathodenoberfläche erreichen, verursacht wird. Ein Bericht über weitere, eingehende Untersuchungen wird in Aussicht gestellt.

Rehbein.

**Leonard Reiffel.** *Passive pulse sharpening circuits.* Rev. Scient. Instr. **22**, 214 bis 216, 1951, Nr. 3, (März.) (Chicago, Ill., Armour Res. Found. Ill. Inst. Technol., Technol. Center.) Um die bei der Verwendung der üblichen Differenzierkreise zur Impulsverkürzung auftretenden Schwierigkeiten zu umgehen, wird ein Resonanzkreis vorgeschlagen. Mit diesem Kreis wird die Impulsverkürzung in der Weise erreicht, daß die von einer Zählvorrichtung, z. B. einem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr, kommenden Impulse den Kreis zu gedämpften Schwingungen anstoßen, von denen jedoch jeweils nur die erste, negative Halbwelle ausgenutzt wird, während der Rest durch die von einer parallel zum Resonanzkreis liegenden Diode verursachte starke Dämpfung unterdrückt wird. Es wird so eine sehr wirksame Impulsverkürzung ohne gleichzeitig größere Amplitudenverluste erreicht. Da die von dem Resonanzkreis abgegebenen Impulse wesentlich kürzer sind als die Entladungsdauer eines GEIGER-MÜLLER-Zählrohres, können derartige Kreise auch in Verbindung mit Koinzidenzverstärkern von sehr hohem Auflösungsvermögen verwendet werden.

Rehbein.

**W. F. Fry.** *Phenomena associated with negative  $\mu$ -mesons stopped in photographic emulsions.* Phys. Rev. (2) **85**, 676-677, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Elektronenempfindliche ILFORD-G5-Platten von 400  $\mu$  Dicke wurden hinter Eisen- und Kupferabsorbern einem unter  $45^\circ$  abgelenkten  $\pi$ -Mesonenstrahl von 145 MeV ausgesetzt und die Spuren von  $\mu$ -Mesonen untersucht. Insgesamt wurden 1008 Enden von  $\mu$ -Mesonenspuren geprüft. Es wurden beobachtet: In sechs Fällen Elektronenspuren von einigen keV, in 32 Fällen Sterne von einer oder mehr Spuren (die Spurverteilung der Sterne ist in einer Tabelle angegeben), keine Protonen mit Energien größer als 30 MeV,  $3,1 \pm 0,6\%$  der gestoppten, negativen  $\mu$ -Mesonen erzeugen Sterne in der Emulsion,  $39 \pm 3\%$  der negativen  $\mu$ -Mesonen zerfielen in der Emulsion. Hieraus wird auf die Bremskraft der Emulsion für  $\mu$ -Mesonen geschlossen.

Thurn.

**Bertram Stiller, Maurice M. Shapiro and Francis W. O'Dell.** *Special techniques for processing thick nuclear emulsions.* Phys. Rev. (2) **85**, 712, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Es wird ein abgeändertes Verfahren zur einheitlichen Entwicklung von überempfindlichen Emulsionen von 400  $\mu$  Dicke nach der Methode des Temperatur-Wechsels beschrieben. Das günstigste Verhältnis Kornichte im Minimumbereich zu der des Untergrundes erhält man, wenn man 20 min bei  $23^\circ\text{C}$  mit Amidol „trocken“ entwickelt, Fixieren und Waschen bei  $5^\circ\text{C}$  reduziert das Quellen der Emulsion. Die Methode eignet sich zur Entwicklung von Emulsionsschichten, die ohne Glasträger verwendet werden.

Thurn.

**A. J. Oliver and Walter H. Barkas.** *Physical measurements on nuclear photographic emulsion.* Phys. Rev. (2) **85**, 756, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Um genauere Angaben über das Absorptionsvermögen und das Volumen photographischer Emulsionen zu gewinnen, wurde die Abhängigkeit der Dichte und Dicke von der relativen Feuchtigkeit bei Ilford C2-Platten bestimmt. Es wurden gemessen: die Dicken bei relativen Feuchtigkeiten zwischen 10 und  $90\%$ , mittlere Dicke und Gewicht, um die Dichte



als Funktion der Feuchtigkeit zu erhalten und der Brechungsindex der Emulsion und des Öl-Immersionssystems um genauere Tiefenmessungen zu erzielen. Die Schrumpfungsfaktoren lagen zwischen 1,8 und 3 je nach Feuchtigkeitsgrad.

Thurn.

**Peter C. Giles and Walter H. Barkas.** *Electron pickup by fast  $C^{12}$  nuclei in emulsion.* Phys. Rev. 2, **85**, 756 - 757, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.)  $C^{12}$ -Teilchen wurden im Zyklotron auf etwa 120 MeV beschleunigt und mit D1-Platten nachgewiesen. Gemessen wurde die Dichte der Lücken als Funktion der Restreichweite bei 223 Teilchenspuren. Es wurde festgestellt, daß die Dichte der Lücken durch ein Minimum geht bei einer Restreichweite von etwa 35  $\mu$ . Man nimmt an, daß hier der Einfang von Elektronen beginnt. Es wurde abgeschätzt, daß die Ladung des Teilchens eine Funktion der Restreichweite ist.

Thurn.

**D. F. Sherman, Harry H. Heckman and Walter H. Barkas.** *Capture of  $\mu^-$  mesons in nuclear emulsions.* Phys. Rev. 2, **85**, 771, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berkeley, Univ. California. Mit dem Zyklotron wurden über  $\pi$ -Mesonen  $\mu^-$ -Mesonen von 54—70 MeV erzeugt und mit Photoplatten untersucht. 6% der  $\mu^-$ -Mesonen erzeugen 1 Spur-Sterne von niedriger Energie. Weitere 35% werden offenbar von Kernen eingefangen in Form von Zweispur-Sternen, jede Spur etwa 1  $\mu$  lang, oder in Form eines „Tropfens“ am Ende der Spur.

Thurn.

**Harry H. Heckman and Walter H. Barkas.** *Scattering of negative  $\pi$ -mesons in aluminum, copper and lead.* Phys. Rev. 2, **85**, 771, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berkeley, Univ. California. Mit Photoplatten, die im Streukörper eingebettet waren, wurde auf eine neue Art die Streuung von  $\pi^-$ -Mesonen bestimmt. Die Auswertung unterscheidet nicht zwischen elastischer und unelastischer Streuung. Der gesamte Streuquerschnitt des Kernes für  $\pi^-$ -Mesonen im Energieintervall  $40^{+20}_{-10}$  MeV wurde für Al, Cu und Pb gemessen. Für Cu ist der vorläufige Wert  $560 \pm 160$  mbarnes.

Thurn.

**F. M. Smith, W. Birnbaum and W. H. Barkas.** *Range straggle of  $\mu^+$ -mesons.* Phys. Rev. (2) **85**, 771, 1952, Nr. 4 (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Monoenergetische  $\mu^+$ -Mesonen, die vom  $\pi^+$ -Mesonenzerfall in photographischen Emulsionen stammen, wurden untersucht. Die Spurlänge solcher  $\mu$ -Mesonen, welche sichtbar in der Emulsion zur Ruhe kommen, wurde in Hinblick auf ihre Gesamtreichweite untersucht. Die mittlere Reichweitenschwankung betrug 4,4%, und ihre Verteilung war normal. Jedoch treten kurze Spuren auf, die außerhalb der statistischen Verteilung liegen und einem anderen Prozeß zugehören können.

Thurn.

**A. J. Reinsch and H. G. Drickamer.** *The effect of pressure on scintillation phosphors.* [S. 1480.]

**Clyde Wiegand.** *Distributed coincidence circuit.* Rev. Scient. Instr. **21**, 975 - 976, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Kurzer Hinweis auf den Aufbau und die Arbeitsweise eines Koinzidenzverstärkers, der auf der Grundlage des auf Kettenverstärker angewandten traveling wave-Prinzips arbeitet. In Verbindung mit Szintillationszählern und Photoelektronenvervielfachern kann mit dem Verstärker ein Auflösungsvermögen von  $10^{-8}$ s erreicht werden.

Rehbein.

**George H. Vineyard.** *Simulation of trajectories of charged particles in magnetic fields.* J. appl. Phys. **23**, 35 - 39, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Columbia, Miss., Univ., Dep. Phys.) Mechanische Modelle für die Bahnen von geladenen Partikeln in

magnetischen Feldern sind 1936 von BRÜCHE und RECKNAGEL und 1940 von ROSE für sehr spezielle Fälle angegeben worden. Die vorliegende Arbeit verwendet als Modell die Bewegung einer sehr kleinen reibungsfrei rollenden Kugel auf einer fast ebenen fast horizontalen Fläche, die zugleich in ihrer Ebene rotiert und Translationsbewegungen ausführt. Dieses recht allgemeine Modell für ebene Bahnen in kombinierten elektrisch-magnetischen Feldern umfaßt auch Bahnmodelle für das Magnetron und das Betatron. Die Bahngleichungen werden in Vektorschreibweise angegeben und diskutiert. Einige Versuche mit solchen Anordnungen werden beschrieben. Die mit einfachen Mitteln erreichte Genauigkeit war  $\pm 1$  bis 2%, also recht beachtlich. O. Steiner.

**Henry F. Ivey.** *Space-charge-limited currents between inclined plane electrodes.* J. appl. Phys. **23**, 240—249, 1952, Nr. 2, (Febr.) (Bloomfield, N. J., Westinghouse Electr. Corp., Res. Dep.) Fußend auf einer grundlegenden Arbeit von WALKER (Proc. Phys. Soc. (B) **63**, 1017, 1950) über raumladungsbegrenzte wirbelfreie Elektronenströmungen werden zwei Fälle unendlich ausgedehnter und um den Öffnungswinkel  $\alpha$  gegeneinander geknickter Halbebenen-Elektroden ausführlich durchgerechnet. Die Äquipotentialflächen bilden hierbei ein Ebenenbüschel. Setzt man den Geschwindigkeitsvektor  $v$  gleich grad  $W$ , dann gestattet  $W$  nach WALKER in Polarkoordinatenschreibweise die Trennung der Variablen:  $W = r \cdot g(\theta)$ . Für die Elektronenbahnen ergibt sich so nach WALKER:  $r = r_0 \cdot h(\theta)$ , so daß also alle Bahnen untereinander ähnlich sind und denselben „Vergrößerungsfaktor“  $h(\theta)$  besitzen. Für den Fall  $A$  vollständiger Raumladungsbegrenzung (= elektrisches Feld am Emittor gleich Null) und für den Fall  $B$  vollständiger Raumladungsfreiheit werden alle wesentlichen Funktionen tabuliert und graphisch dargestellt. Im Fall  $B$  ist der Vergrößerungsfaktor  $h(\theta)$  immer größer als im Fall  $A$ . Im Fall  $A$  wird nämlich durch die Raumladung das Potential und damit die Elektronengeschwindigkeit überall herabgesetzt, so daß das Feld stärker ablenkend einwirken kann als im Fall  $B$ .  $h(\theta)$  wächst in beiden Fällen sehr schnell mit  $\theta$ . Die Laufzeit ist im Fall  $A$  bei kleinem Öffnungswinkel 1,5-mal so groß als im Fall  $B$ . Für  $\alpha = 118^\circ$  werden die beiden Laufzeiten gleich groß. — Die Ergebnisse werden verallgemeinert auf den Fall, daß beide Seiten des Emitters beteiligt sind, insbesondere für den Fall einer beiderseits unbegrenzten Kollektorebene und für den Fall eines rechtwinklig geknickten Kollektors. Eine andere Anwendung bezieht sich auf den Fall, daß die eine von zwei ursprünglich zueinander parallelen quadratischen Elektroden z. B. durch Beschädigung verdreht wurde. Nimmt man  $s$  den Mittenabstand und  $d$  die Seitenlänge der beiden Elektrodenverdrehungen bei  $d/s = 1,24$  praktisch gleich Null. Bei kreisförmigen Elektroden des Durchmessers  $D$  ist für  $D/s = 1,42$  die Empfindlichkeit des Elektronenstroms gegen Verdrehung der Kathode so gering, daß sie bei  $20^\circ$  erst ein Promille und bei  $38^\circ$  erst ein Prozent ausmacht. O. Steiner.

**Philip Parzen.** *Space-charge-wave propagation in a cylindrical electron beam of finite lateral extension.* [S. 1460.]

**S. E. Rauch.** *Mathematical data for electron drain on positive ion sources.* J. appl. Phys. **22**, 1128—1132, 1951, Nr. 9, (Sept.) (Santa Barbara College, Univ. California, Dep. Math.) Vert. untersucht rechnerisch den Bewegungsverlauf von Elektronen in bestimmten Anordnungen von magnetischen und elektrischen Feldern. Diese Rechnungen werden durchgeführt, um günstige Feldanordnungen zu finden zur Unterdrückung von elektronischen Entladungen, die zwischen einer auf hoher positiver Spannung befindlichen Ionenquelle und einer geerdeten Elektrode im Vakuumsystem entstehen können. Diese Entladungen geben Anlaß zu Werkstoffzerstörungen und elektrischen Verlusten. Es wird daher das

Prinzip verfolgt, möglichst geringe Fokussierung der Elektronen solcher Nebenentladungen zu bekommen und die durchlaufenen Wege der Elektronen zu ver-  
fürzen.

D. Kamke.

**2. Brüche.** *Von Brauns Röhre zum „Fernfokus“.* Z. angew. Phys. **3**, 88–90, 1951, Nr. 3/4. Betrachtung zu JONATHAN ZENNECKS 80. Geburtstag. Es wird ausgeführt, wie sich die optische Leistung der Röhre von FERDINAND BRAUN, des Lehrers von ZENNECK, durch die ordnende Anschauung der geometrischen Elektronenoptik hinsichtlich der Fleckschärfe entwickelt hat. Als eine Lösung des Problems wird der Fernfokus von K. H. STEIGERWALD angeführt, der es gestattet, einen sehr feinen Brennfleck hoher Elektronenenergie auf große Entfernung zu erzielen. Mit dieser Einrichtung kann z. B. ein Loch von 0,3 mm Durchmesser in ein 0,5 mm starkes V2A-Blech gebohrt werden. Brüche.

**Benjamin M. Siegel.** *An intermediate and diffraction lens for the RCA electron microscope type EMU.* J. appl. Phys. **23**, 156, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Engng. Phys.) Eine Zwischenlinse wird mit der Projektorlinse eines Elektronenmikroskops wahlweise in Serie oder parallel geschaltet. Durch Fokussierung der bildseitigen Brennebene der Objektiven im Objektivabstand von der Projektorlinse gelingt es, Elektronenbeugungsbilder von einer Probe in situ zu erhalten. O. Steiner.

**D. Boadway.** *Electron diffraction from small areas of electron microscope specimens using an RCA electron microscope.* J. appl. Phys. **23**, 156–157, 1952, Nr. 1. (Jan.) Kurzer Sitzungsbericht. (Shawinigan Falls, Quebec, Can., Shawinigan Chem., Ltd.) Mit Hilfe einer feinen Blende im Kondensor eines Elektronenmikroskops kann man Beugungsbilder von einer Probe erhalten, die sich oberhalb des Objekts befindet. Durch bloße Änderung der Fokussierung kann das Beugungsbild der Elektronenmikrophotographie zugeordnet werden. O. Steiner.

**Mary M. Chappuis and M. H. Polley.** *Methods of preparing carbon black loaded rubber stocks for electron microscope examination.* [S. 1493.]

**G. Ellis.** *An empirical treatment of the influence of morphology and accelerating voltage on electron diffraction patterns.* J. appl. Phys. **23**, 156, 1952, Nr. 1. (Jan.) Kurzer Sitzungsbericht. (Princeton, N. J., RCA Lab. Div.) Im Spannungsbereich von 50 bis 150 keV wächst die höchste für Elektronen durchlässige Filmdicke nicht wesentlich mit der Spannung. Dagegen steigt der Kontrast (= Ringintensität/Untergrundintensität) schnell mit der Spannung an. O. Steiner.

**L. Schoen and J. P. Hamilton.** *The sensitometry of photographic materials exposed to electrons.* [S. 1465.]

**Blunck.** *Über den Einfluß der Elektronendiffusion auf die Bremsstrahlung röhren Antikathoden.* [S. 1481.]

**Blunck und K. Westphal.** *Zum Energieverlust energiereicher Elektronen in dünnen Schichten.* [S. 1482.]

**Geopold Wieninger.** *Über die Verfärbung von gepreßten Steinsatzkristallen durch Bestrahlung mit  $\alpha$ -Teilchen von RaF.* [S. 1470.]

**Geopold Wieninger und Norbert Adler.** *Über den Einfluß der Erwärmung auf das Absorptionsspektrum des mit RaF- $\alpha$ -Strahlen verfärbten Steinsatzes.* [S. 1471.]

**I. Schiff.** *Radiative corrections to the distribution of nuclear recoils from electron scattering.* Phys. Rev. (2) **85**, 754, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.)



(Stanford Univ.) Die Streuung von schnellen Elektronen an Kernen kann man untersuchen, indem man die Verteilung der Rückstoßkerne hinsichtlich Winkel und Energie mißt und nach der MOTT-RUTHERFORD-Formel mit Korrekturen für Kerngröße und für Aussendung energieärmerer Photonen auswertet. Kann man nur den Rückstoßwinkel messen, dann muß auch für Aussendung energiereicherer Photonen nach der BETHE-HEITLER-Formel korrigiert werden. Bei Übertragung großer Impulse entweicht nach Aussage der Rechnung das Photon hauptsächlich nahe der Richtung entweder des einfallenden oder des gestreuten Elektrons. Entsprechend sollte bei Paarproduktion entweder das Elektron oder das Positron hauptsächlich nahe der Richtung des einfallenden Photons entweichen, wenn der übertragene Impuls groß ist.

O. Steiner.

**W. C. Barber, G. E. Becker and E. L. Chu.** *Electron-electron scattering at 6.1 Mev*. Phys. Rev. (2) **85**, 774–775, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht, Berichtigung ebenda S. 751. (Stanford Univ.) Die Streuung von 6,1-MeV Elektronen durch die Elektronen in einem Berylliumfilm wurde bei  $90^\circ$  und bei  $109^\circ$  mit GEIGER-Zählern in Koinzidenzschaltung untersucht und etwas niedriger als nach der Theorie von MÖLLER gefunden. Doch liegt die Abweichung noch innerhalb der Meßunsicherheit von  $\pm 10\%$ .

O. Steiner.

**Geoffrey F. Chew.** *High energy elastic proton-deuteron scattering*. [S. 1372.]

**Ward Whaling and W. A. Wenzel.** *The stopping cross section of ice*. Phys. Rev. (2) **85**, 761, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Mit einem doppeltokussierenden magnetischen Analysator wurde die Energie von Protonen bestimmt, die unter  $90^\circ$  von einer sauberen Kupferfläche gestreut wurden, und dann die Energieänderung, die durch eine dünne Schicht äquivalent 5 keV von  $D_2O$ -Eis auf der Kupferoberfläche bewirkt wurde. Im untersuchten Bereich von 20 bis 550 keV Protonenenergie hat der Wirkungsquerschnitt des  $D_2O$ -Eises ein flaches Maximum zwischen 50 und 100 keV.

O. Steiner.

**S. K. Ghosh, G. M. D. B. Jones and J. G. Wilson.** *Ionization in oxygen by  $\mu$  mesons*. Proc. Phys. Soc. A **65**, 68–69, 1952, Nr. 1, Nr. 385 A, (1. Jan.) (Manchester Univ., Phys. Lab.) In einer Nebelkammer wurden Tropfenzählungen an Spuren von Mesonen vorgenommen, deren Impulse mit dem großen magnetischen Spektrographen in Manchester bestimmt wurden. Die Zahl der Ionenpaare pro cm Bahnlänge als Funktion des Impulses zeigte von etwa  $6 \cdot 10^8$  eV c an entsprechend der theoretischen Erwartung für den relativistischen Bereich logarithmische Zunahme. Von etwa  $10^{10}$  eV c an lagen die Werte jedoch unterhalb der theoretischen Kurve. Diese Abweichung fällt ungefähr in den Bereich, von dem ab sich Polarisierungseffekte in einem Gas bei Atmosphärendruck bemerkbar machen sollten.

G. Schumann.

**Donald L. Clark, Arthur Roberts and Richard Wilson.** *Disintegration of the deuteron by  $\pi^+$  mesons and the spin of the  $\mu^+$  meson*. Phys. Rev. (2) **85**, 523–529, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ.) Der Gesamt-Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $\pi^+ + d \rightarrow p + p$  wurde bei einer Energie der einfallenden Mesonen von 23 MeV gemessen. Dies entspricht einer Protonenenergie von 340 MeV bei der Umkehrreaktion  $p + p \rightarrow \pi^+ + d$ , für die der Gesamt-Wirkungsquerschnitt bekannt ist. Aus einem Vergleich der beiden Wirkungsquerschnitte wird geschlossen, daß der Spin des  $\pi^+$ -Mesons Null ist.

Thurn.

**H. Byfield, J. Kessler and L. Lederman.** *Interactions of pi-mesons in carbon*. Phys. Rev. (2) **85**, 748, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Streuung und Absorption von  $\pi$ -Mesonen von  $62 \pm 10$  MeV in Koh-

wurden mit einer Nebelkammer untersucht. Der Impuls von Mesonen, die in einer Kohleplatte von  $2 \text{ g cm}^2$  gestreut worden waren, wurde auf etwa  $10\%$  genau bestimmt. Etwa 500 Kernereignisse wurden beobachtet. Eine Winkelverteilung für die elastische Streuung von  $\pi$ -Mesonen wurde gemessen. Sie zeigt eine starke Spitze nach vorwärts, fällt ab zu einem Plateau von 5 mbarnes/sterad bei  $60^\circ$  und steigt an auf 9 mbarnes sterad für Rückwärtsstreuung. Man fand  $\int_{10^\circ}^{180^\circ} \sigma_{\text{elast}}(\Theta) d\Omega = 204 \pm 18 \text{ mbarnes}$ . Der gesamte Streuungsquerschnitt in Kohle beträgt  $39 \pm 8 \text{ mbarn}$ , der gesamte Absorptionsquerschnitt (elastische Streuung unter  $60^\circ$  ausgeschlossen) ist  $244 \pm 20 \text{ mbarnes}$ . Schnelle Protonen ( $E > 40 \text{ MeV}$ ) wurden bei 11% der Sterne beobachtet.

Thurn.

**P. Isaacs, A. Sachs and J. Steinberger.** *Elastic scattering of negative pions in carbon.* Phys. Rev. (2) **85**, 718–719, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die elastische Streuung von negativen  $\pi$ -Mesonen in Kohle wurde mit Szintillationszählern gemessen. Es wurden Mesonen mit Energien größer als 56 bzw. 76 MeV gezählt. Die Winkelverteilungen der beiden Energiebereiche zeigen (a) COULOMB-Streuung bei kleinen Winkeln mit einem Übergang zur Brechungsstreuung zwischen  $10$  und  $15$  Grad, (b) ein breites Minimum bei  $40^\circ$  mit einem differentiellen Wirkungsquerschnitt von etwa  $2 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2 \text{sterad}^{-1}$  und (c) einen leichten Anstieg im Wirkungsquerschnitt für rückwärtsgerichtete Winkel. Für einfallende Mesonen von  $90 \pm 5^\circ \text{ MeV}$  sind die integralen Wirkungsquerschnitte  $2.4 \pm 3 \cdot 10^{-25} \text{ cm}^2$  zwischen  $15$  und  $180^\circ$  und  $2.2 \pm 3 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$  zwischen  $70$  und  $180^\circ$ , verglichen mit dem Querschnitt für unelastische Streuung von  $3,08 \pm 1,3 \cdot 10^{-25} \text{ cm}^2$ .

Thurn.

**Theodor Sexl.** *Zur Theorie der Streuung von Neutronen an Protonen.* [S. 1371.]

**A. A. Erickson.** *The antiferromagnetic structure of manganese dioxide by neutron diffraction.* [S. 1456.]

**Don R. Swanson.** *Polarization effects in n-p scattering.* Phys. Rev. (2) **84**, 1068 bis 1069, 1951, Nr. 5, 1. Dez. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Die Doppelstreuung energiereicher Neutronen an Protonen führt zu einer Azimutalsymmetrie des Wirkungsquerschnittes. Dieser wurde für die „Halb-Austausch-n-p-Wechselwirkung“ nach CHRISTIAN und HART berechnet. Das rechts zu links-Verhältnis ergibt sich für Energien von 220 MeV bei der ersten Streuung und 160 MeV bei der zweiten Streuung zu  $1,12 \pm 0,03$  (Streuwinkel  $\Theta_1 = 65^\circ$ ,  $\Theta_2 = 60^\circ$ ). Das Ergebnis gilt auch, wenn statt der ersten Streuung eine p,n-Reaktion benutzt wird; ganz entsprechend kann bei der zweiten Streuung die Protonenintensität statt der Neutronenintensität gemessen werden, da ihre Winkelverteilungen übereinstimmen.

Stech.

**L. F. Wouters.** *Detection of the azimuthal polarization of the n-p interaction at 150 Mee.* Phys. Rev. (2) **84**, 1069–1070, 1951, Nr. 5, 1. Dez. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Die in der vorangehenden Notiz berechneten Polarisationseffekte bei der n-p-Wechselwirkung wurden experimentell überprüft. Für die erste Streuung (p, n) wurde als „Neutronen“-target ein LiD Block verwendet, der im Zyklotronvakuum verschiebbar angebracht war. Die zweite Streuung (n, p) wurde mit Hilfe der üblichen Kohlenstoff-Paraffin-Differenzmethode durchgeführt, wobei die Protonen mittels eines Szintillationszählereleskops ( $\sim 8^\circ$  Apertur) nachgewiesen wurden. Die Ergebnisse entsprechen einer Polarisation von 15 bis 20%. Statt LiD wurde auch LiH verwendet, und gezeigt, daß die Polarisationseffekte durch das relativ freie Neutron im Deuterium verursacht sind.

Stech.

**Erwin Saar.** *Modellversuche zum Tröpfchenmodell des Atomkerns.* Ann. Phys. (6) **8**, 253—269, 1951, Nr. 5/8. (Mainz, Univ., Phys. Inst.) Im theoretischen Teil wird die FLÜGGESche Formel für die Frequenzen eines schwingenden Tropfens unter Berücksichtigung der elektrischen Aufladung und der Zähigkeit auch auf Flüssigkeitsblasen erweitert. Die so erhaltene Formel findet im experimentellen Teil ihre qualitative Bestätigung; qualitativ, weil es sich im Experiment nicht um reine Kugelschwingungen sondern um Schwingungen von Seifenblasen und Wassertropfen, die auf Tellern bzw. Röhrchen aufsitzen, handelt. Diese werden durch eine Wechselfspannung mit ihrer Resonanzfrequenz erregt. — Außerdem wird an den geladenen Tröpfchen die BOHR-WHEELERsche Kernspaltungstheorie, ebenfalls qualitativ, bestätigt.

Woeste.

**M. H. Cohen.** *Theory of the nuclear quadrupole interaction of  $Nb^{93}$  in  $KNbO_3$ .* [S. 1455.]

**S. A. Ochs and P. Kusch.** *The hyperfine structure anomaly of the Rb isotopes.* [S. 1467.]

**Joseph T. Eisinger and Benjamin Bederson.** *The nuclear moment and hyperfine structure anomaly of  $K^{40}$ .* [S. 1468.]

**J. D. Ranade.** *The electric quadrupole moment and the magnetic moment of the bromine nucleus.* [S. 1468.]

**Peter Brix, Hans Kopfermann und Winrich v. Siemens.** *Über die Kernmomente der Iridium-Isotope.* Naturwiss. **37**, 397—398, 1950, Nr. 17. (Erstes Septemberheft.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Optische Hyperfeinstrukturuntersuchungen des Ir I-Spektrums im sichtbaren und ultravioletten Gebiet führen zu folgenden Ergebnissen: Die Kerndrehimpulsquantenzahl von  $Ir^{193}$  ist  $I = 3/2$ , das magnetische Kernmoment besitzt positives Vorzeichen; Abweichungen von der Intervallregel lassen sich in mehreren Fällen durch den Einfluß eines Kernquadrupolmoments beschreiben. Für  $Ir^{191}$  ist  $I \approx 1/2$ , mit großer Wahrscheinlichkeit  $3/2$ . Die magnetischen Kernmomente und die elektrischen Kernquadrupolmomente beider Isotope besitzen das gleiche Vorzeichen und, wenn man  $I = 3/2$  für  $Ir^{191}$  zugrunde legt, auch annähernd gleiche Größe. Die Isotopieverschiebung hat die zu erwartende Größe und Richtung.

Steedel.

**Winrich v. Siemens.** *Über das Quadrupolmoment des Goldkerns.* Naturwiss. **38**, 455, 1951, Nr. 19. (Erstes Oktoberheft.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Aus optischen Hyperfeinstrukturuntersuchungen im Au I-Spektrum wird das Quadrupolmoment des  $Au^{197}$  zu  $Q = 0,5 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  abgeschätzt. Das Vorzeichen von  $Q$  ist positiv. Eine ernüchterte Auswertung der Hyperfeinstrukturaufspaltung des Grundzustandes ergibt für das magnetische Kerndipolmoment  $\mu = 0,16$  Kernmagnetonen.

Steedel.

**Norman F. Ramsey.** *Use of HD for experiments on the proton-deuteron magnetic moment ratio.* Phys. Rev. (2) **85**, 688, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Bei Präzisionsmessungen des Verhältnisses des magnetischen Moments des Protons zu dem des Deuterons wird die endgültige Meßgenauigkeit wesentlich durch die Unsicherheit in der Bestimmung der Differenz der magnetischen Abschirmungskorrektur für Molekel, die H und D enthalten, gegeben. Verf. weist darauf hin, daß bei zukünftigen Versuchen zur Bestimmung dieses Verhältnisses die Unsicherheit dadurch umgangen werden kann, daß man beide Resonanzen, die des Protons und die des Deuterons an der Molekel HD untersucht, da dann für beide Kerne die gleichen Verhältnisse vorliegen. Versuche mit HD, das heute sehr rein geliefert wird, sollten nicht schwerer durchführbar sein wie die früheren Versuche. Ebenso ist die Handhabung von HD nicht schwieriger als die von  $H_2$  und  $D_2$ .

v. Harlem.



**B. Bleaney, J. M. Daniels, M. A. Grace, H. Halban, N. Kurti and F. N. H. Robinson.** *A determination of the nuclear magnetic moment of  $\text{Co}^{60}$ , using the method of nuclear alignment.* Phys. Rev. (2) **85**, 688–689, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) In Fortsetzung früherer Versuche über die Ausrichtung der  $\text{Co}^{60}$ -Kerne in einem Einkristall der Zusammensetzung (1% Co, 12% Cu, 87% Zn)  $\text{SO}_4 \cdot \text{Rb}_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  bei sehr tiefen Temperaturen, wobei die Ausrichtung entdeckt und gemessen wurde durch die Beobachtung des anisotropen Polardiagramms der  $\gamma$ -Strahlung, konnten jetzt die Verff. aus der Temperaturabhängigkeit der Anisotropie der  $\gamma$ -Strahlung, die durch den BOLTZMANN-Faktor  $\exp(\mu H / kT)$ , wo  $\mu$  das magnetische Moment und  $I$  den Spin des  $\text{Co}^{60}$  bedeuten, gegeben ist, das magnetische Moment des  $\text{Co}^{60}$  zu  $3,0 \pm 0,5$  Kernmagnetonen bestimmen, wenn  $I$  nach DEUTSCH und SCHARFF-GOLDHABER zu 5 gesetzt wird. Weitere Versuche, auch das Vorzeichen des Moments zu bestimmen, sind im Gange. v. Harlem.

**Peter Brix and Hans Dietrich Engler.** *Über die Isotopieverschiebung im Gd I-Spektrum.* [S. 1466.]

**Peter Brix and Andreas Steudel.** *Über die Isotopieverschiebung im Pd I-Spektrum und die Kernmomente des Pd 105.* [S. 1466.]

**L. Wilets and L. C. Bradley III.** *Isotope shifts in erbium.* [S. 1466.]

**John S. Ross and Kiyoshi Murakawa.** *Hyperfine structure and isotope shift in the spectrum of tellurium.* [S. 1467.]

**Kiyoshi Murakawa and Shigeki Suwa.** *Hyperfine structure in the spectrum of erbium.* [S. 1467.]

**G. Breit and W. W. Clendenin.** *Effect of intrinsic moment of electron on spectroscopic isotope shift.* [S. 1467.]

**F. J. Lambert.** *Casting-in of inconel tubes in copper blocks.* Metal Progr. **59**, 809 bis 811, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Electromagnetic Plant.) Zur Trennung der Uranisotope bedient man sich u. a. einer elektromagnetischen Methode, welche die Verwendung von dauerhaften und genau regulierbaren Erhitzern erfordert. Man verwendet hierzu als Werkstoff Bronzeguß, der um Inconelrohre gegossen ist, in denen sich die Heizwicklung aus Nickelchromdraht befindet. Es wurde nun häufiger beobachtet, daß die Heizwicklung infolge ungenügender Wärmeableitung defekt wurde. Dieses Problem wurde durch das Studium des Einflusses der Lage des Heizrohres im Gußstück, des Oberflächenzustandes und der Herstellungsart des Rohres (nahtlos bzw. geschweißt) und des Gasgehaltes des Gusses gelöst. Wallbaum.

**Hiromu Murata and Seichi Hayashi.** *The Raman spectra of methylbromosilanes.* [S. 1470.]

**Charles F. Cook and J. Richard Smith.** *Differential cross section of  $\text{H}^2(d,p)T^3$  at low energy.* Phys. Rev. (2) **85**, 741, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Im Bereich von 40–180 keV Deuteronenenergie werden Targets von aufgedampften schweren Paraffinschichten mit Deuteronen bestrahlt. Targetdicke 5–10  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  (einige keV bei 100 keV-Deuteronen). Die unter  $90^\circ$  emittierten Protonen werden mit einem Proportionalzähler gemessen. Im vorliegenden kurzen Bericht finden sich keine zahlenmäßigen Angaben des Wirkungsquerschnitts. D. Kamke.

**L. M. Baggett and S. J. Bame jr.** *The disintegration of lithium by deuteron bombardment.* Phys. Rev. (2) **85**, 741, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) (S. diese Ber. S. 754.) D. Kamke.

**W. H. Burke and J. R. Risser.** *p- $\gamma$  angular correlation in the reaction  $\text{Li}^6(d,p)\text{Li}^7$  at low energy.* Phys. Rev. (2) **85**, 741-742, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Die Energieabhängigkeit des Wirkungsquerschnittes von  $\text{Li}^6(d,p)\text{Li}^7$  deutet auf ein breites Niveau von  $\text{Be}^8$  hin bei niedrigen Deuteronenenergien. Um Aussagen über diesen Zustand zu finden, wurde die p,  $\gamma$ -Winkelkorrelation für  $\text{Li}^6(d,p)\text{Li}^7$ ,  $\text{Li}^{7*} \rightarrow \text{Li}^7 + \gamma$  gemessen für  $E_d = 500 \text{ keV}$ . Mit der bisher erzielten Genauigkeit ist innerhalb 10%, die  $\gamma$ -Verteilung isotrop. Im Bericht sind keine weiteren Schlüsse aus diesem Ergebnis gezogen.

D. Kamke.

**J. S. Fraser.** *The angular distribution of prompt neutrons in the fission of  $\text{Pu}^{239}$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 726, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.)  $\text{Pu}^{239}$  (200  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) wird mit thermischen Neutronen bestrahlt und die Winkelkorrelation zwischen Spaltungsstrümmern und gleichzeitig emittierten schnellen Neutronen gemessen (Koinzidenzmessung). Dabei findet der Verf. für das Verhältnis der Zahl der emittierten Neutronen bei  $0^\circ$  zur Zahl bei  $180^\circ$  den Wert  $1,72 \pm 0,06$ , wenn in der Kammer für die Spaltungsstrümmern nur die leichten Bruchstücke nachgewiesen werden. Werden auch die schweren hinzugenommen, so wird  $N(0^\circ)/N(180^\circ) = 0,0992 \pm 0,020$  und  $N(0^\circ)/N(90^\circ) = 4,35 \pm 0,15$ . Nimmt man für die Energie der entstandenen Neutronen ähnliche Werte an wie für die bei der Spaltung von  $\text{U}^{235}$  auftretenden Neutronen, so finden sich mit den leichten Spaltungsbruchstücken um 30%, mehr Neutronen als mit den schweren.

D. Kamke.

**F. R. Barelay, W. Galbraith and W. J. Whitehouse.** *Neutrons from the spontaneous fission of thorium.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 73, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A), (1. Jan.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Zum Nachweis der Neutronen diente ein Paraffinblock mit einer zylindrischen Bohrung, um die herum acht mit  $\text{B}^{10}\text{F}_3$  gefüllte und paarweise parallel geschaltete Proportionalzählrohre symmetrisch angeordnet waren. In die Bohrung wurden U- oder Th-Stäbe gebracht. Sie war mit Cd ausgekleidet, um Spaltung durch thermische Neutronen auszuschließen. Die Zahl der von spontanen Spaltungen herrührenden Neutronen war bei Th innerhalb der Fehlergrenzen die gleiche wie bei U (2,5 pro Spaltung wie auch bei Spaltung durch Neutronen). Der wesentlich höhere Wert von POSE (Z. Phys. **121**, 293, 1943) beruht möglicherweise auf Verunreinigung des Th, wobei besonders U das Resultat stark verfälschen kann, da für dies der spontane Zerfall 164  $\pm 13$  mal häufiger ist als für Th (SEGRE, Atomic Energy Commission Declassified Report Nr. 3149, 1951).

G. Schumann.

**Walter Koch und Kurt Fink.** *Zur Methodik radiochemischer Untersuchungen metallurgischer Vorgänge. (Untersuchungen in einem 50-t-Siemens-Martin-Ofen.)* [S. 1494.]

**Eugene P. Wigner.** *On the statistical distribution of the widths and spacings of nuclear resonance levels.* [S. 1369.]

**V. F. Weisskopf.** *Radiative transition probabilities in nuclei.* [S. 1369.]

**G. A. Renard.** *Sur quelques schémas de désintégration par la méthode des coïncidences.* Ann. phys. (12) **5**, 385-450, 1950, Juli-Aug. (Coll. France, Lab. Chim. Nucl.) In einer längeren zusammenfassenden Arbeit wird über die Anwendbarkeit der Koinzidenzmethode bei der Untersuchung von Zerfallsschemata berichtet. Der Verf. gibt im ersten Teil der Arbeit eine Einführung in das Wesen der Koinzidenzmethode mit einem Überblick über die Anwendung zur Untersuchung von Wirkungsgraden von Zählrohren, von Zerfallsschemata und von absoluten Aktivitäten. Im zweiten Teil beschreibt der Verf. die Meßapparaturen, die er zur Durchführung der im dritten Teil beschriebenen Versuche benutzte. Im dritte

teil wird die Anwendung der Koinzidenzmethode anhand von praktischen Beispielen vorgeführt. Der Verl. untersuchte die Zerfallsschemata von  $V^{52}$  und  $Cu^{198}$  und die Empfindlichkeit von  $\gamma$ -Zählrohren mit verschiedenem Wandmaterial in Abhängigkeit von der  $\gamma$ -Energie. Es wurden folgende Ergebnisse erhalten: Beim  $V^{52}$  wurde eine Gruppe weicher Elektronen entdeckt, die mit  $\beta$ -Strahlen ( $E_{\max} = 2,05$  MeV) nicht gekoppelt sind. Es wird ein Zerfallsschema vorgeschlagen, daß das Vorkommen dieser Elektronen durch einen someren Übergang von 2,55 min Halbwertszeit in  $V^{52}$  erklärt, bei dem fast vollständig konvertierte  $\gamma$ -Quanten von 250 keV frei werden. Als wahrscheinlichstes Zerfallsschema für  $Au^{198}$  wurde ein einfaches  $\beta$ -Spektrum ( $E_{\max} = 0,95$  MeV) erfolgt von einem 0,4 MeV- $\gamma$ -Quant mit 5% Konversion gefunden. Die Genauigkeit der vom Verl. angewendeten Methoden war nicht ausreichend, um die zwischen (CAVANAGH, s. diese Ber. S. 390) entdeckte Komplexheit des  $Au^{198}$ -Spektrums anzuzeigen. Die Ergebnisse bei der Untersuchung der Empfindlichkeit von  $\gamma$ -Zählern stimmen mit denen anderer Autoren überein. Vincent.

**S. A. El-Bedewi.** *Angular distribution of elastically scattered deuterons and disintegration protons from the bombardment of beryllium by 7.7 Mev deuterons.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 64—68, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A), (1. Jan.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Lab.) Die bei Beschuß einer 0,325 mg/cm<sup>2</sup> dicken Be-Folie emittierten Teilchen wurden mittels 200  $\mu$  dicker Ilford C2-Emulsionen nachgewiesen. Es fanden sich vier Reichweitengruppen, von denen zwei O-Verunreinigungen des Auffängers zuzuschreiben sind. Bei den anderen handelt es sich um Protonen, die Übergängen in den Grundzustand bzw. in einen Anregungszustand bei 3,375 MeV von  $Be^{10}$  entsprechen. Die Winkelverteilungen zeigen in beiden Fällen eine Bevorzugung kleiner Winkel oder der Vorwärtsrichtung selbst. Diese Beobachtung kann durch die Annahme gedeutet werden, daß hauptsächlich eine Art Abstreifprozeß auftritt. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für Parität und Spin der beiden Zustände des  $Be^{10}$  werden diskutiert. Die Winkelverteilung der elastisch gestreuten Deuteronen hatte im Schwerpunktsystem ein sekundäres Maximum bei 65°. Dieser Wert läßt sich theoretisch verstehen unter der Annahme, daß bei Winkeln dieser Größenordnung die COULOMB-Streuung gegenüber der Kernstreuung vernachlässigbar wird. G. Schumann.

**H. H. Woodbury, R. B. Day and A. V. Tollestrup.** *Measurement of gamma-rays in the reaction  $C^{13}(p,\gamma)N^{14}$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 760, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die  $\gamma$ -Strahlung wird mit einem NaJ-Szintillationspektrometer untersucht. Target:  $C^{13}$  auf 60% angereichert; 20 keV Dicke bei  $E_p = 1,7$  MeV. Bei den Resonanzen zwischen 0,55 MeV und 2,1 MeV liegen fünf Resonanzen) werden insgesamt neun Linien gefunden. D. Kamke.

**Torben Huus and Robert B. Day.** *Investigation of the reaction  $B^{11}(p,\alpha)C^{12}$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 761, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Anregungskurve der Reaktion wird mit einem NaJ-Szintillationszähler gemessen für  $E_p = 0,14$  bis 2,7 MeV. Es werden zwei neue Resonanzen bei 0,67 MeV ( $\Gamma = 0,31$  MeV) und 1,37 MeV ( $\Gamma = 1,15$  MeV) gefunden.  $\gamma$ -Energien sind etwa 12,3 MeV und 16,6 MeV. Verf. finden, daß es sich insgesamt um den Übergang aus dem 16,6 MeV-Niveau von  $C^{12}$  in den Grundzustand handelt, wobei der Übergang als Kaskade auch über das bekannte 4,45 MeV Niveau erfolgt. Das Verhältnis von 16,6 MeV-Intensität zur Intensität des Kaskadenüberganges ist für beide neuen Resonanzen nicht gleich. Verf. diskutieren die Möglichkeit, daß die breiten Resonanzen von einem Dublett



herrühren, das mit einfallenden S-Protonen gebildet wird. Wirkungsquerschnitte werden abgeschätzt:  $0,4 \cdot 10^{-28} \text{ cm}^2$  bei den neuen Resonanzen. D. Kamke.

**Robert B. Day and Torben Huus.** *Low-lying levels in  $\text{Be}^7$  and  $\text{B}^{10}$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 761, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die  $\gamma$ -Strahlung, die bei der Bestrahlung von  $\text{B}^{10}$  mit Protonen auftritt, wird mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer gemessen. Es wird  $E_\gamma = 432 \text{ keV} \pm 2 \text{ keV}$  von  $\text{B}^{10}(p, \alpha)\text{Be}^{7*}$ ,  $\text{Be}^{7*} \rightarrow \text{Be}^7 + h\nu$  gefunden. Die außerdem auftretende Linie von  $718 \pm \text{keV}$  wird unelastischen Stößen mit  $\text{B}^{10}$  zugeschrieben. Die 432 keV-Strahlung hat eine breite Resonanz bei 1,52 MeV, während die 718 keV-Strahlung an Intensität bis zu  $E_p = 2,7 \text{ MeV}$  monoton zunimmt. D. Kamke.

**W. E. Crandall, K. Crowe, B. J. Moyer, W. K. H. Panoofsky, R. Phillips and D. Walker.** *Analysis of neutral meson gamma-ray spectra from carbon.* Phys. Rev. (2) **85**, 771, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Das Gammastrahlspektrum aus Kohle, die mit Protonen von 345 MeV beschossen wurde, ist für Beobachtungswinkel von  $0^\circ$ ,  $47^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $133^\circ$  und  $180^\circ$  mit einem Vielkanal-Paarspektrometer gemessen worden. Das erzielte Spektrum wurde verglichen mit dem Spektrum, das zu erwarten ist, wenn ein neutrale  $\pi$ -Meson in zwei Gammastrahlen zerfällt. Thurn.

**William D. Warters and Edmund A. Milne.** *Elastic scattering of  $\text{Li}^7 + p$  and  $\text{C}^{12} + p$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 761, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Streuwinkelverteilung wird von  $0$  bis  $160^\circ$  (Schwerpunktsystem) mit einem Protonenspektrometer gemessen. Die Verteilung in der Nähe der 456 keV-Resonanz bei  $\text{C}^{12}$  deutet daraufhin, daß das zugehörige Niveau in  $\text{N}^{13}$  ein  $^2\text{S}_{1/2}$ -Zustand ist. D. Kamke.

**R. L. Chasson.** *Two cosmic-ray decreases associated with the geomagnetic storms and sunspot activity of May and June 1951.* [S. 1506.]

**J. A. Simpson, W. Fonger and L. Wilcox.** *Experiments on the solar-produced component of the cosmic radiations.* [S. 1506.]

**Paul H. Barrett and Y. Eisenberg.** *Diurnal variations in high energy cosmic-ray intensities.* [S. 1507.]

**Mareel Schein and Victor H. Yngve.** *Absorption curve of the cosmic radiation in the stratosphere.* Phys. Rev. (2) **85**, 607—608, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Chicago, Ill. Univ., Dep. Phys.) Die Absorption von Teilchen der kosmischen Strahlung in Blei wurde in einer Höhe von 57 Torr mit einer bisher unerreichten Genauigkeit gemessen. Die Absorption in dieser Höhe wurde mit der in Meereshöhe verglichen. Es wurde festgestellt, daß die weiche Komponente um einen Faktor 9 zunimmt. Die harte Komponente hat eine Absorptionslänge von  $220 \text{ g/cm}^2 \text{ P}$  und ist damit stark verschieden von der Absorption der  $\mu$ -Mesonen in Meereshöhe. Es wird geschlossen, daß die meisten Teilchen in einer Höhe von 57 Torr Nucleonen sind. Thurn.

**S. B. Treiman.** *Analysis of the nucleonic component using neutron latitude variations.* Phys. Rev. (2) **85**, 720, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 701. (Univ. Chicago.) Es wird die Neutronenerzeugung durch kosmische Strahlung als Funktion des Atomgewichtes und des Impulses der primären Nukleonen für verschiedene atmosphärische Tiefen bestimmt. Es zeigt sich, daß bei Verwertung der Breiteneffekts-Messungen für die Neutronenkomponente von J. A. SIMPSON und des von WINCKLER ermittelten Energi-

spektrums der Primären diese Funktion nahezu unabhängig von der Energie der primären Nukleonen im Energieintervall von 4 bis  $12,7 \cdot 10^9$  eV ist.

Hogrebe.

**M. S. Vallarta.** *The energy spectrum of primary cosmic radiation as determined from neutron intensities.* Phys. Rev. (2) **85**, 748, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. México.) Aus den Meßergebnissen von J. A. SIMPSON für die Neutronenintensität wird unter einigen Voraussetzungen das Energiespektrum der primären Protonen der kosmischen Strahlung errechnet. Der Exponent des abgeleiteten Potenzgesetzes für das Spektrum steigt mit der Energie von 1,175 auf 1,815 für Energien von  $1,3$  bis  $14 \cdot 10^9$  eV. Hogrebe.

**C. E. Miller, J. E. Henderson, Gerald Garrison and Wayne Sandstrom.** *Zenith angle effects for cosmic-ray protons and mesons.* Phys. Rev. (2) **85**, 773, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) In 3,3 km Höhe wurden mit einer WILSON-Kammer mit Magnetfeld die Impulsverteilung bei verschiedenem Zenitwinkel von geladenen Teilchen untersucht, die in 15 cm Pb zur Ruhe kamen. Die Häufigkeit von Mesonen niedriger Energie (unter 400 MeV/c) nimmt um einen Faktor 3 ab von der Vertikalen nach  $45^\circ$  Ost oder West. Eine Änderung des Verhältnisses positiv zu negativ wurde nicht festgestellt. Für Protonen niedriger Energie nimmt die Häufigkeit in gleicher Weise um einen Faktor 3 ab. Für Protonen höherer Energie wurde eine ausgeprägte Ost-West-Asymmetrie gefunden. Thurn.

**A. Z. Rosen.** *Protons and mesons at 9000 feet.* Phys. Rev. (2) **85**, 773—774, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) In 3000 m Höhe wurden mit drei Nebelkammern in besonderer Anordnung die Winkelabweichung von Teilchen in einem Magnetfeld und ihre Reichweite in Kupfer gemessen. Messungen wurden gemacht an einzelnen Protonen und Mesonen mit Reichweiten zwischen  $34,1$  g/cm<sup>2</sup> und  $117,8$  g/cm<sup>2</sup> Cu nach Durchlaufen von  $0$  g/cm<sup>2</sup> bis  $345$  g/cm<sup>2</sup> Pb-Asorber über der Apparatur. Die Zählrohrsteuerung war so eingerichtet, daß festgestellt werden konnte, ob die Protonen von Neutronen ausgelöst worden waren. Resultate fehlen. Thurn.

**S. K. Ghosh, G. M. D. B. Jones and J. G. Wilson.** *Ionization in oxygen by  $\mu$ -mesons.* [S. 1406.]

**Robert Hofstadter and Alvin M. Hudson.** *Energy loss of cosmic-ray  $\mu$ -mesons.* Phys. Rev. (2) **85**, 773, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ., Dep. Phys., Microwave Lab.) Mit einem 3fach Koinzidenzteleskop aus NaJ-Kristallen wurde der Energieverlust von  $\mu$ -Mesonen in Meereshöhe untersucht. Über dem Teleskop waren 15 cm Pb zur Absorption der weichen Komponente angebracht, zwischen den Zählern je 7,5 cm Pb zur Absorption langsamer Mesonen. Das differentielle Spektrum des Energieverlustes zeigt eine scharfe Spitze bei 27,5 MeV. Thurn.

**L. S. Green and H. Messel.** *The lateral spread of cosmic-ray showers in air and lead.* Phys. Rev. (2) **85**, 679—680, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Adelaide, S. Austr., Univ.) Eine Berechnung der Breite von Luftschauern wurde unter Berücksichtigung der differentiellen Wirkungsquerschnitte für Kernstöße bei ultrarelativistischen Energien durchgeführt. Die Hauptergebnisse sind: Die Ausbreitung der Schauer-  
teilchen oberhalb einer vorgegebenen Höhe geht in großen Höhen wegen der dort auftretenden großen freien Weglängen schnell vor sich. Bei 6500 m Höhe erreicht die Breitenausdehnung das Maximum, weiter unten nimmt sie langsam ab. Der Durchschnittsradius des Schauers ist umgekehrt proportional der Wurzel aus der Minimumenergie des beobachteten Teilchens und proportional der absoluten

Temperatur. Die Kurvenform für die Breitenausdehnung hängt bei den sehr hohen Energien, die hier mitspielen, ziemlich empfindlich von der Form des Primärspektrums ab. Die Berechnungen wurden auch auf die Schauerentwicklung in Blei angewandt. Thurn.

**R. Maze.** *Absence of secondary maxima in the transition curve for electronic showers.* Phys. Rev. (2) **85**, 697--698, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Paris, France, Lab. Ecole Norm. Sup.) Eine Nachprüfung hat ergeben, daß das von TSAI-CHÜ beobachtete Maximum der ROSSI-Kurve bei 7 cm Pb nicht existiert. Weitere Maxima bei 15 oder mehr cm Pb konnten nicht festgestellt werden. Thurn.

**A. B. Weaver and Marcel Schein.** *Penetrating showers under hydrogen and heavier elements observed in a cloud chamber at sea level.* Phys. Rev. (2) **85**, 719, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Mit einer Nebelkammer wurden durchdringende Schauer untersucht, die in verschiedenen Materialien durch ionisierende und nichtionisierende Strahlen ausgelöst worden waren. Die Kammer stand in Meereshöhe und arbeitete in einem Magnetfeld von 9270 Gauß. Die über der Kammer angebrachten Schauerstrahler waren: flüssiger Wasserstoff 2 g/cm<sup>2</sup>, Paraffin 40 g/cm<sup>2</sup>, Kohle 57,3 g/cm<sup>2</sup>, Aluminium 92,5 g/cm<sup>2</sup>, Blei 168 g/cm<sup>2</sup>. Es lassen sich Schlüsse über Nucleon-Nucleon-Stöße aus den Resultaten ziehen. Thurn.

**L. Grodzins, G. del Castillo and W. Y. Chang.** *A study of penetrating showers produced in Be, carbon, and lead at sea level.* Phys. Rev. (2) **85**, 719, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) In eine zählrohrgesteuerte Nebelkammer waren zwei Be-Platten von je 4,8 g/cm<sup>2</sup> und eine Pb-Platte von 17 g/cm<sup>2</sup> eingebaut. Über der Kammer waren 43 g/cm<sup>2</sup> Kohle oder 43 g/cm<sup>2</sup> Pb angebracht. Ein Teilchen wurde als durchdringend angesehen, wenn es die Pb-Platte von 17 g/cm<sup>2</sup> ohne Multiplikation und Streuung unter 20° durchsetzte. Im Mittel war die Zahl der Schauerteilchen 2,5 bei Be, 2,8 bei C, 2,8 bei Pb. Die Häufigkeitsverteilung ist in einer Tabelle angegeben und ist verträglich mit der Theorie der multiplen Erzeugung durch primäre Nucleonen mit Energien von einigen BeV. Thurn.

**John R. Green.** *Knock-on secondaries from penetrating particles in carbon.* Phys. Rev. (2) **85**, 774, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. New Mexico.) Auf Nebelkammeraufnahmen wurde nach Sekundärteilchen gesucht, die in Kohleplatten erzeugt worden waren und ein einzelnes durchdringendes Teilchen (meist  $\mu$ -Meson) begleiteten. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein durchdringendes Teilchen, das eine Kohleplatte von 2,5 cm verläßt von einem Sekundärteilchen begleitet wird, ist 10%. Die Winkelverteilung der Sekundärteilchen relativ zum erzeugenden Teilchen erfolgt etwa nach  $\cos^2\theta$  mit  $2 < n < 3$ . 10% der Sekundärteilchen haben Energien unter 1 MeV und werden merklich in den 1,2 cm Gas zwischen den Platten gestreut. 80% durchqueren das Gas ohne Streuung, können aber die nächstfolgende Kohleplatte von 2,5 cm nicht durchlaufen. Sie haben Energien von wenigen MeV. Die restlichen 10% durchqueren eine oder mehrere Kohleplatten. 1—2% erzeugen zusätzlich ionisierende Teilchen in Kohle oder in 1 cm Pb. Diese Teilchen haben Energien von 100 MeV und mehr. Die Sekundärteilchen verhalten sich allgemein wie Elektronen. Zwischen den Resultaten in Meereshöhe und in 4000 m Höhe besteht kein Unterschied. Thurn.

**J. Clay and G. Klein.** *The absorption of the photonic component of cosmic radiation in different materials.* Physica **17**, 858–864, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Amsterdam Nederl., Univ.) Die Absorption von Photonen hoher Energie der kosmischen Strahlung wurde in Pb, Sn, Fe, Al, C und Paraffin gemessen. Es wurde zwischen Fällen unterschieden, in denen das Photon ein Sekundärelektron oder zwei oder



nehr Sekundärelektronen erzeugte. Der Absorptionskoeffizient für die Photonen, die ein Sekundärelektron liefern, ist für Materialien bis zum Sn proportional der Ordnungszahl, der Wert für Pb liegt jedoch zu hoch. Der Absorptionskoeffizient für Photonen, die zwei Sekundärteilchen erzeugen, steigt annähernd mit dem Quadrat der Ordnungszahl.  
Thurn.

Norman F. Ramsey. *Theory of molecular hydrogen and deuterium in magnetic fields.* [S. 1370.]

J. V. Bonet and A. V. Bushkovitch. *Calculations of the diamagnetic susceptibility of  $N_2$ .* [S. 1456.]

P. Kisliuk and C. H. Townes. *The rotational spectrum and molecular structure of  $PCl_3$ .* Phys. Rev. (2) **78**, 347, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Columbia Univ.)  
Esche.

J. B. Coon. *Structural constants of  $ClO_2$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 746, 1952, Nr. 4. 15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (A & M Coll. Texas.) Für den Grundzustand des  $ClO_2$ -Moleküls erhält man den Abstand Cl-O aus Elektronenbeugungsdaten zu  $1,491 \pm 0,014$  Å, aus spektroskopischen Daten zu 1,484 Å. Für den Valenzwinkel O-Cl-O erhält man entsprechend  $116,5^\circ \pm 2,5^\circ$  bzw.  $115,3^\circ$ . Die Übereinstimmung ist also sehr gut. Für den angeregten Elektronenzustand liefern die spektroskopischen Daten 1,648 Å bzw.  $104^\circ$ . Die Summe der PAULINGschen kovalenten Radien von Cl und O ist 1,65 Å, entspricht also dem Abstand im angeregten Elektronenzustand.  
O. Steiner.

G. E. Pake, J. Townsend and S. I. Weissman. *Hyperfine structure in the paramagnetic resonance of the ion  $(SO_3)_2NO^-$ .* [S. 1452.]

O. Bastiansen and O. Hassel. *Molecular configuration of 1,2-dichloro-4,5-dibromocyclohexane ( $\epsilon\epsilon - \kappa\kappa = \kappa\kappa - \epsilon\epsilon$ ) in the vapour state.* Acta Chem. Scand. **5**, 1404 bis 1406, 1951, Nr. 9/10. (Blindern-Oslo, Norw., Univ. Kjem. Inst.) Durch Röntgenanalyse wurde bewiesen, daß in der Verbindung 1,2-Dichlor-4,5-dibromocyclohexan die Chloratome in der  $\epsilon$ - und die Bromatome in der  $\kappa$ -Stellung liegen. Diese Verbindung ist isomorph mit 1,2,4,5-Tetrachlorcyclohexan und dem entsprechenden Tetrabromcyclohexan. Ihr Schmelzpunkt liegt bei  $171^\circ C$ . Nach den Elektronenbeugungsaufnahmen überwiegt auch im Gaszustand dieser Zustand, doch zeigt die C-Cl-Bindung eine Abweichung um  $8^\circ$  und die C-Br-Bindung eine solche von  $3^\circ$ . Die experimentell gefundene Verteilungskurve der Abstände wird mit den für drei Modelle theoretisch ermittelten verglichen.

M. Wiedemann.

Sten Ahrlund. *On the complex chemistry of the uranyl ion. VI. The complexity of uranyl chloride, bromide and nitrate.* Acta Chem. Scand. **5**, 1271–1282, 1951, Nr. 9/10. (Lund, Swed., Univ., Chem. Inst., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Der komplexe Charakter von Uranylchlorid, Bromid und Nitrat wurde potentiometrisch untersucht. Als Ersatz-Ligand diente das Acetation. Die drei Verbindungen bilden nur schwache Komplexe, die Konstanten wurden zu 0,8; 0,5 und  $0,5\ C^{-1}$  mit einer Genauigkeit von etwa  $\pm 0,2\ C^{-1}$  ermittelt. Die Annahme einer schwachen Komplexbildung wird durch Extinktionsmessungen bestätigt, beim Chlorid wird die Konstante zu  $0,5 \pm 0,3\ C^{-1}$  bestimmt.

M. Wiedemann.

G. Lovera. *Regolarità nei dati spettroscopici di molecole biatomiche formate con atomi del 4° e 6° gruppo.* [S. 1469.]

O. Schnepf and D. S. McClure. *A vibrational analysis of the fluorescence of naphthalene vapor.* [S. 1480.]

**N. J. Harriek, R. G. Barnes and P. J. Bray.** *Quadrupole moment of the electron distribution in the hydrogen molecule.* [S. 1469.]

**Sonia Collins and W. A. Bryce.** *Chemical reactions in a magnetic field.* J. Chem. Phys. **18**, 1297, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia Dep. Chem.) In Übereinstimmung mit den Beobachtungen einer Reihe anderer Autoren wurde kein Einfluß eines Magnetfeldes (untersucht bis 12000 Oe) auf die Polymerisation von Styren unter Benutzung von Benzoylperoxyd als Katalysator festgestellt.  
v. Harlem.

**H. Robl.** *Die Dichte von entarteten Gasen in Potentialfeldern.* [S. 1379.]

**J. S. Rowlinson.** *The third virial coefficients of polar gases.* [S. 4379.]

**J. W. Hiby and M. Pahl.** *Die Geschwindigkeitsverteilung einzelgestreuter Moleküle in Gasen.* Z. Phys. **130**, 348–355, 1951, Nr. 3. Nachdem in einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 43) die molekulare Einzelstreuung in einem Gase rechnerisch behandelt wurde, wird nunmehr die Geschwindigkeitsverteilung der gestreuten Moleküle als Funktion des Streuwinkels  $\theta$  graphisch-numerisch und deren mittlere Geschwindigkeit sowie mittlere freie Weglänge gewonnen. Die einzelnen graphisch ermittelten Verteilungsfunktionen sowie die Art der Auswertung von Streumessungen werden mitgeteilt. Aus Richtungs- und Geschwindigkeitsverteilung der gestreuten Moleküle berechnen die Verf. die von JEANS (1904) definierte Persistenz der Molekulargeschwindigkeiten in guter Übereinstimmung mit dem Wert von JEANS.

H. Ebert.

**C. G. Kuper and D. H. Trevena.** *The effect of dissolved gases on the tensile strength of liquids.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 46–54, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A), (1. Jan.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Es wird theoretisch abgeschätzt, um wieviel die Zerreißfestigkeit einer Flüssigkeit durch das Vorhandensein gelöster Gase herabgesetzt werden kann. Dabei wird die Zerreißfestigkeit nach der Theorie von TEMPERLEY proportional zur Oberflächenspannung einer kleinen Gasblase angenommen. Unter der Voraussetzung, daß sowohl die Flüssigkeit als auch das Gas einer VANDERWAALSschen Zustandsgleichung gehorchen, behandeln Verf. das ganze als ein binäres VAN DER WAALSsches Gemisch nach der Methode von WAL und STENT (s. diese Ber. **29**, 963, 1950). Für Wasser mit gelöster Luft bei Atmosphärendruck ergibt sich größenordnungsmäßig  $\frac{1}{2}\%$  Verminderung der Zerreißfestigkeit. Diese Größenordnung wird auch durch Änderungen in den benutzten VAN DER WAALSschen Konstanten nicht wesentlich beeinflusst. Der Schluß, daß das Vorhandensein gelöster Gase die Zerreißfestigkeit nur sehr wenig herabsetzt, steht nicht im Widerspruch zum Experiment. Man muß folgern, daß die erheblichen Unterschiede zwischen theoretischen und experimentellen Werten nicht auf diese Weise erklärt werden können, sondern wahrscheinlich auf kleine Gasblasen in GRIFFITHschen Rissen in der Behälterwand zurückzuführen sind.

G. Schumann.

**P. J. Price.** *Classical theory of compressibility.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 54–59, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A), (1. Jan.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Ausgehend von der in der BORN-GREENSchen Theorie der Flüssigkeiten gegebenen Ableitung des Virialtheorems für eine Gesamtheit von Atomen, für deren Wechselwirkung die klassische Mechanik gilt, wird ein Ausdruck für den isothermen Kompressionsmodul hergeleitet.

G. Schumann.

**Bertil Jacobson.** *Intermolecular free lengths in liquids in relation to compressibility, surface tension and viscosity.* Acta Chem. Scand. **5**, 1214–1216, 1951, Nr. 7/8 (Stockholm, Swed., Karolinska Inst., Biochem. Dep.) An Hand zahlreicher experimenteller Daten wird gezeigt, daß zwischen der freien Weglänge der Moleküle in Flüssigkeiten einerseits und der Kompressibilität bzw. der Oberflächen-

spannung bzw. der Viskosität andererseits eine einfache Beziehung besteht (Wiedergabe der erhaltenen Beziehung hier wegen eines nicht aufzuklärenden Druckfehlers im Original nicht möglich, D. Ref.). Ferner können so Aussagen über den Assoziationszustand gemacht werden.  
O. Fuchs.

*Symposium on thermodynamics and molecular structure of solutions.* [S. 1389.]

**W. J. Dunning** and **C. W. Nutt.** *Dissociation and equilibria of pure liquid nitric acid.* [S. 1441.]

**P. A. Hudson** and **M. Eisner.** *Investigations on the Debye-Frenkel theory of ultrasonic absorption.* [S. 1585.]

**Daniele Sette.** *Elastic relaxation and structure of liquids. I. Ultrasonic absorption in some halogenated methylenes, ethanes, and ethylenes.* [S. 1585.]

**Daniele Sette.** *On the elastic relaxation in carbon disulfide: the temperature dependence of the ultrasonic absorption coefficient.* [S. 1485.]

**M. Horio, S. Onogi, C. Nakayama** and **K. Yamamoto.** *Viscoelastic properties of several high polymers.* [S. 1492.]

**M. Horio** and **S. Onogi.** *Dynamic measurements of physical properties of pulp and paper by audiofrequency sound.* [S. 1492.]

**R. W. Pohl.** *Die Bedeutung von Kristallbaufehlern für die Physik fester Körper.* Naturwiss. 39, 9—13, 1952, Nr. 1. Niederschrift eines allgemein verständlichen Experimentalvortrages, gehalten in der öffentlichen Jahressitzung der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen. — Vier Teilprobleme werden aus der Physik fester Körper herausgegriffen und an sorgfältig ausgewählten und ausführlich beschriebenen Versuchen erläutert: Verfestigung als sichtbares Zeichen für innere Strukturwandlungen eines festen Körpers, BARKHAUSEN-Effekt als Beweis für den statistischen Ablauf dieser Vorgänge, Elektronenleitung in Nichtmetallen zur Erörterung des Einflusses von Fehlstellen im Gitter (Leerstellen, Substitution durch fremde Bausteine), photochemisches Verhalten zur Demonstration der Versuchstechnik, die zur Erforschung fester Körper angewendet wird.

Dahme.

**Constance B. Craver.** *Differentiation of grain size and phases in titanium.* [S. 1490.]

**André Herpin.** *Contribution à l'étude de la théorie cinétique des solides.* [S. 1382.]

**B. Martin, D. ter Haar** and **V. A. Johnson.** *Statistics of the three-dimensional ferromagnet.* [S. 1448.]

**O. Theimer.** *On the relations between the photo-elastic properties and the Raman effect in crystals.* [S. 1470.]

**André Herpin.** *Sur un nouveau type de forces interioniques.* J. de phys. et le Radium 13, 243, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Fort Châtillon, Commiss. Energie atom.) In einer Atomtheorie des festen Körpers kommt man bei Annahme kugelsymmetrischer Ionen nur dann zu einer Erklärungsmöglichkeit für die Abweichungen von den CAUCHYschen Beziehungen, wenn man die Deformation der Ionen im Kristallfeld berücksichtigt. In der Entwicklung der potentiellen Energie des Kristalles nach den Verzerrungskomponenten erhält man neue Glieder (zweiter Ordnung), die der Energie entsprechen, die ein deformiertes Ion in dem Feld hat, das durch die Verrückung der Nachbarn erzeugt wird. Zwar verschwindet (bei Annahme linearer Verzerrungen) der Beitrag, den der Dipolanteil der Ionen-



deformation liefern würde, nicht aber der Beitrag des Quadrupolanteils. Dieser ergibt Nicht-Zentralkräfte der nötigen Größenordnung. P. Brauer.

**P. G. Klemens.** *On values in the resistance of metals.* [S. 1437.]

**R. Schachenmeier.** *Weiteres zur Quantentheorie der Supraleitung.* [S. 1437.]

**W. J. Whitesell II and V. A. Johnson.** *Magnetoresistive effect in impurity semiconductors.* [S. 1437.]

**V. A. Johnson and F. L. Shipley.** *Comparison of the adiabatic and isothermal Hall effects.* [S. 1437.]

**K. Lehovec.** *On the influence of field on temperature saturated emission from semiconducting cathodes.* [S. 1447.]

**L. G. Parratt and E. L. Jossem.** *Energy levels in KCl.* [S. 1477.]

**K. Ganzhorn.** *Homöopolare und metallische Bindung beim Diamanten.* Naturwiss. **39**, 62, 1952, Nr. 3. (Stuttgart, T.H., Inst. theor. u. angew. Phys.) Kurze Originalmitteilung über die Berechnung der möglichen Bindungen im Diamantgitter. Beide Auffassungen liefern dasselbe Energiebändermodell. Obwohl homöopolare und metallische Bindung beim Diamanten identisch sind, dürfte diese Identität in metallischen Gittern nicht immer der Fall sein. Schlenk.

**F. Stöckmann.** *Strahlungslose Elektronenübergänge in Kristallen.* Z. Phys. **130**, 477–479, 1951, Nr. 4. Für die Deutung der strahlungslosen Rekombination von Elektronen mit ionisierten Störstellen in Kristallen wird ein einfaches atomistisches Bild zur Diskussion gestellt, das die wichtigsten experimentellen Tatsachen qualitativ befriedigend beschreiben kann: Das Elektron verliert bei einem elastischen Zusammenstoß mit einem Gitterbaustein im Wirkungsbereich der Störstelle wegen der Beschleunigung durch die COULOMBSche Anziehung im Mittel häufiger Energie als es Energie gewinnt und wird dadurch an diesen Wirkungsbereich gebunden. Die weitere Energieabgabe erfolgt durch eine anschließende Reihe von elastischen Stößen, bei denen wieder im Mittel häufiger Energie abgegeben als aufgenommen wird. Dadurch gelangt das Elektron schrittweise in den Grundzustand der Störstelle. Die an Halbleitern gewonnenen Daten über die freie Weglänge der Elektronen sind von der Größenordnung, die für dieses Modell vorausgesetzt werden muß. Stöckmann.

**C. A. Coulson and G. R. Baldock.** *On conditions for the existence of surface states.* Discussions of the Faraday Soc. 1950, Nr. 8. Heterogeneous catalysis, 12. bis 14. Apr. 1950, S. 27–33. General discussion ebenda S. 79–96. (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Die Bedingungen für die Existenz von Oberflächenzuständen an der Grenze eines monovalenten Metalls werden diskutiert und Werte für die notwendigen Änderungen im COULOMB- ( $\alpha$ ) und im Resonanz-Integral ( $\beta$ ) der Oberflächenatome ermittelt. Dabei wird die „molekulare“ Modifikation der Wellenfunktionen von BLOCH benutzt. Es werden einfache ein- und dreidimensionale, kubische Modelle berücksichtigt. Oberflächenzustände können durch die Störung infolge Annäherung einer polaren oder Ionen-Gruppe ausgelöst werden. Sie entstehen leichter eng benachbart als getrennt voneinander. In bestimmten Kristallstrukturen wie dem Graphit sind Oberflächenzustände ohne Änderung der COULOMB- oder Resonanzintegrale auf Grund der geometrischen Struktur der Grenzfläche möglich. Ferner werden die Theorien der Ladungsverteilung in großen Molekülen auf die manchmal in Oberflächenzuständen auftretende alternierende Ladungsverteilung angewandt. Die Schlußfolgerungen, die in dieser Abhandlung an formalen Modellen gewonnen werden sind nicht unmittelbar auf reale Probleme anwendbar. M. Wiedemann.

**I. C. Cheeseman.** *The structure of the long wave absorption edge of insulating crystals.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 25–32, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A). (1. Jan.) (London, Emp. Coll., Dep. Math.) Es werden mögliche Übergänge über die verbotene Zone zwischen den erlaubten Energiebändern diskutiert, die in der einfachen Festkörperoptik verboten sind. Diese Übergänge werden erlaubt, wenn die Schwingungen der Gitterionen in Betracht gezogen werden. Mittels einer Störungsrechnung, die das Verfahren der Zwischenzustände von HEITLER benutzt, wird gezeigt, daß Elektronen aus der Umgebung der Ränder der niedrigsten Zone bis nahezu in die Mitte der zweiten Zone gehoben werden können und die Absorption einer niedrigeren Frequenz ermöglichen, als die einfache optische Theorie erlaubt. Es wird auch eine lineare Verschiebung der Absorptionskante mit der Temperatur gefunden. Bei der Rechnung wird angenommen, daß es sich um einen kubischen Kristall handelt mit zwei Elektronen pro Atom und daß der Abstand zwischen den erlaubten Bändern temperaturunabhängig ist. Für die Gitterschwingungen wird das EINSTEINSche Modell zugrunde gelegt und gezeigt, daß das DEBYESche in diesem Fall keine wesentliche Verbesserung bringt. Ein Vergleich mit Messungen für CdS zeigt, daß die Verschiebung der Absorptionskante mit der Temperatur wenigstens größenordnungsmäßig den experimentellen Wert erreicht. Der hier betrachtete Prozeß wird daher als der hauptsächlich maßgebende angesehen. Eine Verkleinerung des Abstandes zwischen den Bändern mit wachsender Temperatur, wie sie bei der Rechnung vernachlässigt wurde, würde zusätzlich eine Verbesserung bringen. G. Schumann.

**William N. Lipscomb.** *The structure of mercuric amidochloride,  $\text{HgNH}_2\text{Cl}$ .* Acta Cryst. **2**, 266–268, 1951, Nr. 3. (Mai.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Schön.

**E. G. Cox, R. J. J. H. Gillot and G. A. Jeffrey.** *The molecular structure of thiophen- from X-ray crystal analysis.* Acta Cryst. **3**, 243, 1950, Nr. 3. (Mai.) (Leeds, Engl., Univ., Dep. Inorg., Phys. Chem.) Berichtigung. S. diese Ber. **29**, 1154, 1950. O. Fuchs.

**Ursula M. Martius, K. V. Gow and Bruce Chalmers.** *Ferromagnetic domain structure of single crystals and bicrystals of nickel.* [S. 1450.]

**L. D. Fosdick and H. M. James.** *Approximate treatment of order-disorder transitions in the triangular Ising lattice.* Phys. Rev. (2) **85**, 714, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die früher zur Behandlung des Ordnungs-Unordnungs-Überganges im quadratischen ISING-Netz in zwei Dimensionen benutzte Näherungsmethode wird mit ähnlichen Ergebnissen auf das dreieckige Gitter angewendet. Insbesondere wurde ein zentrales sechseckig von anderen Dipolen eingeschlossener Dipol betrachtet. Zwei Parameter bestimmen die Tendenz zur Kopplung mit anderen Dipolen, um eine kurz- und langreichende Ordnung zu erzielen. Die Abhängigkeit dieser Parameter von Temperatur und Kopplungsenergie wird berechnet. Die auf diesem Wege erhaltene CURIE-Temperatur ist rd. 10% höher als der bekannte genaue Wert, fast in Übereinstimmung mit dem nach einer ganz verschiedenen Methode von KIKUCHI erhaltenen Wert. Die Methode der Verff. ergibt ferner einen endlichen Sprung der spezifischen Wärme am CURIE-Punkt, dieser ist jedoch wesentlich größer als der nach KIKUCHI berechnete Wert, woraus folgt, daß die Methode der Verff. eine genauere Beschreibung des Systems in der Nähe des CURIE-Punktes gibt. v. Harlem.

**T. M. Shaw, R. H. Elksen and K. J. Palmer.** *Nuclear magnetic resonance absorption in glycine.* [S. 1454.]

**John Murphy and Arthur E. Lockenvitz.** *The time rate of transformation of  $\alpha$ -monoclinic selenium into hexagonal as a function of the temperature.* Phys. Rev.

(2) **85**, 745—746, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.) Die Umwandlungsgeschwindigkeit des  $\alpha$ -monoklinen Selen über einen Zwischenzustand (wahrscheinlich  $\beta$ -monoklin) in die hexagonale Form bei  $90^\circ$  wurde nach der Kondensatormethode (s. nachstehendes Ref.) untersucht. Die Meßwerte lassen sich darstellen durch  $dN_1/dt = -\lambda_1 N_1$  und  $dN_2/dt = -\lambda_2 N_2$ , wo  $N_1$  bzw.  $N_2$  die Anzahl der Moleküle der  $\alpha$ - bzw.  $\beta$ -Form sind und  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  verschiedene Funktionen der Temperatur. Es wird angenommen, daß sich die  $\alpha$ -Form in die  $\beta$ -Form umwandelt und diese sich wieder in die stabile hexagonale Form.  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  scheinen exponentiell mit der Temperatur ansteigende Funktionen zu sein.

v. Harlem.

**Arthur E. Lockenvitz and Kenneth H. Ribe.** *The time rate of transformation of amorphous selenium into another form as a function of temperature.* Phys. Rev. (2) **85**, 746, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.) Amorphes Selen wurde als Dielektrikum zwischen den Aluminiumplatten eines Kondensators benutzt, dessen Kapazität bei 3 MHz gemessen wurde. Oberhalb  $25^\circ\text{C}$  wandelt sich das amorphe Selen in eine andere Form (wahrscheinlich jetzt  $\alpha$ -monoklin) um, wodurch sich eine Änderung der DK und der Kapazität des Kondensators ergibt. Die Zeit der Kapazitätsänderung bei konstanter Temperatur im Gebiet zwischen  $20^\circ\text{C}$  und  $50^\circ\text{C}$  wächst mit der Temperatur an.  $\log(1 - \epsilon_c/\epsilon_f)$  als Funktion der Zeit geben innerhalb der Meßgenauigkeit im wesentlichen gerade Linien, deren Neigung bei höheren Temperaturen steiler wird.  $\epsilon_c$  und  $\epsilon_f$  sind die Änderung der Kapazität nach der Zeit  $t$  bzw. nach unendlich langer Zeit. Das Gesetz der Umwandlung ist danach gegeben durch  $\epsilon_c = \epsilon_f \exp(-\lambda t)$ , wo  $\lambda$  eine Funktion von  $t$  ist, die noch genauer bestimmt werden muß. (S. auch vorstehendes Ref.)

v. Harlem.

**Pol Duwez.** *The allotropic transformation of hafnium.* J. appl. Phys. **22**, 1174 bis 1175, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die von ZWICKER 1926 vermutete Existenz einer allotropen Umwandlung des Hafnium wird bestätigt. Die Umwandlungstemperatur beträgt  $1310 \pm 10^\circ\text{C}$ . Ferner ergab die Untersuchung des System Hafnium-Niob, daß diese beiden Metalle eine vollständige Reihe fester Lösungen bei hohen Temperaturen bilden. Dies wird als indirekter Beweis dafür angesehen, daß das Hafnium bei hohen Temperaturen kubischraumzentriert ist.

v. Harlem.

**F. A. Hummel.** *Observations on the thermal expansion of crystalline and glassy substances.* [S. 1382.]

**Graham W. Marks and Lester A. Monson.** *The effect of certain group IV oxides on the permittivity and loss tangent of barium titanate.* [S. 1436.]

**B. T. Matthias.** *Isotope effect in  $\text{RbD}_2\text{PO}_4$ .* [S. 1436.]

**L. M. Roth, K. W. Meissner and K. Lark-Horovitz.** *Optical and electrical behavior of lanarkite.* [S. 1438.]

**John Seales and C. W. Heaps.** *The resistance variation of  $\text{MnSe}$  at low temperatures.* [S. 1438.]

**Eduard Justi und Günter Lautz.** *Über die Halbleitereigenschaften intermetallischer Verbindungen ( $\text{CdSb}$ ).* [S. 1439.]

**C. G. B. Garrett.** *The critical field curve in an antiferromagnetic crystal.* [S. 1447.]

**Jack R. Tessman.** *Anisotropy energy in a cubic lattice of spin dipoles.* [S. 1448.]

**P. W. Anderson.** *An approximate quantum theory of the antiferromagnetic ground state.* [S. 1448.]



**J. Samuel Smart.** *On generalizations of the Weiss molecular field theory of anti-ferromagnetism.* [S. 1448.]

**John K. Galt.** *Motion of a ferromagnetic domain wall in  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .* [S. 1450.]

**W. J. Carr jr.** *Intrinsic magnetization in alloys.* [S. 1452.]

**Toshihiko Okamura and Yūzō Kojima.** *Ferromagnetic resonance in single crystals of cobalt-zinc ferrite.* [S. 1452.]

**Toshihiko Okamura, Yūzō Kojima and Yoshiharu-Torizuka.** *Temperature dependence of the line half-width of ferromagnetic resonance in single crystals of zinc-manganese ferrite.* [S. 1453.]

**N. Bloembergen and R. W. Damon.** *Relaxation effects in ferromagnetic resonance.* [S. 1453.]

**Y. Yafet.** *On the  $g$  factor of metallic Na.* [S. 1454.]

**D. F. Abell and W. D. Knight.** *Nuclear magnetic resonance in metallic Rb and Ca.* [S. 1454.]

**W. D. Knight.** *Properties of transition metals V and Nb by nuclear magnetic resonance.* [S. 1455.]

**J. W. McClure.** *The magnetic susceptibility of zinc at liquid nitrogen temperatures.* [S. 1455.]

**J. D. McClelland and J. J. Donoghue.** *Magnetic susceptibility of polycrystalline anisotropic materials, and observations on artificial graphites.* [S. 1456.]

**G. C. Danielson and E. Chivers.** *Optical properties of sodium tungsten bronze.* [S. 1461.]

**E. Burstein, J. J. Oberly and J. W. Davisson.** *The effect of pressure on the position of the  $F$ -band in alkali halides.* [S. 1471.]

**J. Sharma.** *Color centers and thermoluminescence in alkali halides.* [S. 1476.]

**Heinrich Weber.** *Die Verfärbung von  $\text{MgO}$ -Kristallen durch gittereigene Bausteine.* [S. 1482.]

**F. Erdmann-Jesuitzer und F. Günther.** *Röntgenographischer Beitrag zur Anlaßsprädigkeit von Cr-Mn-V-Stahl.* [S. 1488.]

**J. J. Heger.** *885°F embrittlement of the ferritic chromium-iron alloys.* [S. 1489.]

**K. H. Jack.** *Carbide phase in tempered steel.* [S. 1489.]

**A. E. Nehrenberg.** *Transformation of low-carbon, 12% chromium stainless steels.* [S. 1490.]

**B. R. T. Frost and G. V. Raynor.** *The system silver-magnesium-antimony, with reference to the theory of alloy formation.* [S. 1491.]

**H. B. Wahlin.** *The transmission of hydrogen through metals.* J. appl. Phys. **22**, 1503, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Verf. berichtet kurz über den Durchgang von Wasserstoff durch Metalle. Eine starke Durchlässigkeit wurde an Palladium beobachtet, die stark mit steigender Temperatur zunimmt. Ebenso sind Nickel, Niob, Tantal und Molybdän, wenn auch schwächer, durchlässig, ebenso auch Eisen. Kupfer dagegen läßt  $\text{H}_2$  — wenn überhaupt — so schwach durch, daß so gut wie keine positiven Resultate erzielt wurden.

v. Harlem.

**II. Ebert und G. Trommsdorff.** *Die Diffusion von Silber in Gold.* Z. Elektrochem. **54**, 294—296, 1950, Nr. 4. (Juli.) (Stuttgart, T. H., Lab. phys. Chem. Elektrochem.) Es wurden im System Gold-Silber die Diffusionsgeschwindigkeiten im Temperaturgebiet von 800° bis 1000°C ermittelt. Hierzu wurden 1,5 mm dicke Goldplättchen mit 0,5 mm dicken Legierungsplättchen (5 Gew. % Ag; 95% Au) bei 950°C verschweißt und anschließend diffusionsgeglüht. Zur Auswertung der Diffusionsversuche wurde die Konzentration längs des Diffusionsweges spektralanalytisch bestimmt. Die Temperaturabhängigkeit der Diffusionsgeschwindigkeit  $D$  ergibt sich zu  $D = 2095 \cdot e^{-37000/RT}$ .  $D$  beträgt bei 1017°C  $1,2 \cdot 10^{-3}$ ; bei 931°  $3,8 \cdot 10^{-4}$ ; bei 858°  $1,4 \cdot 10^{-4}$  und bei 806°  $6,6 \cdot 10^{-5}$ . Wallbaum.

**II. W. Schamp jr.** *Anionic self-diffusion and electrical conduction in sodium bromide.* Phys. Rev. (2) **85**, 729, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit radioaktivem Br wurde die Selbstdiffusion von Br-Ionen in NaBr-Kristallen zwischen 360 und 688°C gemessen. Bei tiefen Temperaturen ist die direkt gemessene Diffusionskonstante 30- bis 40mal kleiner als die aus der spezifischen Leitfähigkeit berechnete. Dieses Verhältnis wird als Maß für die Überführungs-zahlen angesehen. Die Messungen ergeben keine Hinweise auf die Existenz von Doppellücken. Stöckmann.

**Rolf-Bodo Denker, Günter Falkenhagen und Wilhelm Hofmann.** *Die Stauchbarkeit von gegossenem Zink in Abhängigkeit von dem Winkel zwischen Stauchrichtung und Hauptwachstumsrichtung der Kristalle.* [S. 1494.]

**Hermann Möller.** *Neue Möglichkeiten röntgenographischer Spannungsmessungen mit kurzweiliger Strahlung.* [S. 1488.]

**Eber K. Halteman.** *Electron diffraction evidence for the existence of microstress in evaporated metal films.* J. appl. Phys. **23**, 150—151, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Dep. Phys.) Linienverbreiterung in Elektronenbeugungsbildern von Kristallpulvern kann zwei Ursachen haben: Bei geringer Partikelgröße besteht Proportionalität mit  $\lambda \sec \theta$ , bei Mikrospannungen mit  $E \tan \theta$ , wo  $E$  der quadratische Mittelwert der Spannung ist. Zur Unterscheidung zwischen den beiden Möglichkeiten sind daher Beugungsbilder mit kleinem BRAGGSchem Winkel  $\theta$  gut geeignet. Bei 50 Å dicken Nickelfilmen war die Linienverbreiterung danach eindeutig durch einen Mikrospannungsmechanismus bewirkt. Nach WARREN und AVERBACH (s. diese Ber. **30**, 384, 1951) kann die Unterscheidung der beiden Möglichkeiten auch auf die FOURIER-Transformierte der Linienverbreiterung gegründet werden. Bei Partikelgrößenmechanismus erhält man ein Dreieck, bei Mikrospannungsmechanismus eine Glockenkurve. Auch hiernach konnte der Partikelgrößenmechanismus ausgeschlossen werden. Überdies ergab sich aus den FOURIER-Koeffizienten, daß die Mikrospannungen außerordentlich groß sind, aber nur über ganz wenige Atomabstände reichen. O. Steiner.

**D. J. M. Bevan and J. S. Anderson.** *Electronic conductivity and surface equilibria of zinc oxide.* [S. 1439.]

**W. Kleber und H. O. Koch.** *Ätzversuche an Einkristallen im elektrischen Feld.* Naturwiss. **39**, 19—20, 1952, Nr. 1. (Erstes Jahrbuch.) Zur Untersuchung des Einflusses von Milieufaktoren beim Ätzzvorgang wurde während der Ätzung ein elektrisches Feld angelegt. Bei Anwendung 40% iger Flußsäure als Ätzmittel ergab sich am  $\beta$ -Quarz: (1) elektrische Wechselfelder (5—10 kV<sub>eff</sub>/mm; 50 Hz) rufen auf (0001) dreistrahlige Ribfiguren hervor, deren Hauptarme nahezu in Richtung der elektrischen X-Achsen verlaufen; bei Stoßspannungen erscheinen gehäufte Ribkomplexe mit subtilen Fiederungen; bei höheren Frequenzen (500—1500 Hz) und geringeren Feldstärken zeigen die gleich großen Sterne auf (0001) in der Mitte häufig ein ribfreies Feld; (2) ein homogenes Gleichfeld ergibt keine Rib-

figuren, dagegen zeigt sich ein deutlich polares Verhalten der Ätzererscheinungen: Die Bildung normaler trigonaler Ätzhügel tritt nur auf der am negativen Pol liegenden Fläche auf; (3) bei pulsierenden Gleichspannungen bilden sich wieder Rißfiguren (vor allem auf der dem positiven Pol zugewandten Fläche), verbunden mit einer Anhäufung von großen Ätzhügeln auf der sonst glatten Fläche; (4) auf den Flächen (10 $\bar{1}1$ ), (1010), (2110) konnten symmetrisch entsprechende Rißfiguren erst bei merklich höheren Feldstärken erzeugt werden. — Obwohl Rißfiguren und Ätzfiguren morphologisch und physikalisch-chemisch verschiedene Dinge sind, ist zur Erzeugung der Rißfiguren die gleichzeitige Ätzung notwendig. Weitere umfangreiche Beobachtungsergebnisse an Kristallen mit und ohne polaren Achsen sowie ihre Deutung werden an anderer Stelle veröffentlicht.

Dahme.

**H. Grubitsch.** *Über die Messung der Oxydschicht auf Platin.* Werkstoffe und Korrosion **2**, 85–89, 1951, Nr. 3. (März.) (Helsinki.) Die zeitlichen Änderungen des Stromes zwischen einer sauerstoffbeladenen Platin-Elektrode und einer unpolarisierbaren Anode wurden gemessen, um die Brauchbarkeit der Methode von Tödt zur Messung der Schichtdicke von Oxydhäuten auf Metalloberflächen (Z. Elektrochem. **54**, 485, 1950) nachzuprüfen. Der Verf. verwandte Zellen mit Cellophandiaphragmen, durch die die NaCl-Lösung um die Pt-Elektrode von einer Zwischenlösung und diese von der CdSO<sub>4</sub>-Lösung um die Cd-Anode getrennt waren. Der Abfall der Stromstärke in der ersten Minute wurde oszillographisch mit einem Seitengalvanometer registriert. — Es zeigte sich, daß die Sauerstoffbeladung der Platinoberfläche der absoluten, nicht der aktiven Oberfläche proportional ist. Durch die unter verschiedenen Bedingungen durchgeführten Versuche konnte ferner nachgewiesen werden, daß die von Tödt angenommene Proportionalität zwischen der Sauerstoffbeladung bzw. Strommenge und der Abschaltzeit einer Pt-Elektrode in einem sauerstoffhaltigen Elektrolyten auf einem Irrtum beruht. Die Messungen des Verf. ergaben, daß die Sauerstoffbeladung der Pt-Oberfläche bzw. die Strommenge der Quadratwurzel aus der Abschaltdauer proportional ist.

Bender.

**F. Bouillon.** *Sur l'oxydation sèche du cuivre et de ses alliages. II. Etude de l'oxydation isotherme du cuivre pur.* Bull. Soc. Chim. Belg. **60**, 451–458, 1951, Nr. 11/12. (31. Jan. 1952.) (Bruxelles. Univ. Libre, Serv. Chim. Gén.) Da bei 224°C in Gegenwart von Sauerstoff Cuprooxyd in Cuprioxyd umgewandelt wird, wurde die Kinetik der thermischen Oxydation von elektrolytisch poliertem Kupfer bei 173°C und 247°C untersucht. Die Proben wurden eine bestimmte Zeit in Kontakt mit Sauerstoff belassen und dann rasch abgekühlt. Die Prüfung erfolgte mikroskopisch, durch Elektronenbeugung und durch elektrochemische Reduktion. Die Oxydationsisothermen können bei beiden Temperaturen zuerst durch eine lineare, nach einiger Zeit, wenn der Film eine Dicke von rund 375 Å erreicht hat, durch eine parabolische Gleichung wiedergegeben werden. Es werden zwei Aktivierungsenergien von 14000 cal/Mol für die Adsorption von O<sub>2</sub> oder die Oberflächenreaktion und von 19000 cal/Mol für die Diffusion ermittelt. Bei 173°C verschwindet die Orientierung in den oberflächlichen Schichten, wenn die Filmdicke 500 Å erreicht hat, sie tritt dann nur bei Durchstrahlung mit Elektronen und nicht bei Reflexion in Erscheinung. Ferner wurde bestätigt, daß Cuprioxyd durch Oxydation des Cuprooxyds und nicht des Kupfers direkt entsteht. Die Umwandlung beginnt, wenn das Cuprooxyd eine Dicke von 2500 Å erreicht hat. Die Cuprioxydfilme zeichnen sich durch geringe Haftfestigkeit aus.

M. Wiedemann.

**Shigeto Yamaguchi.** *A note on „electron microradiography of electrodeposited metals“.* J. appl. Phys. **23**, 288–289, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Bunkyo-ku, Tokyo. Japan, Scient. Res. Inst.) Aus Elektronenbeugungsversuchen weiß man, daß



elektrolytische und Oxyd-Überzüge auf Metalloberflächen kristallographisch nach dem Substrat orientiert sind. Die von WEIL und READ elektronenmikroskopisch untersuchten dünnen elektrolytischen Niederschläge von Ni auf Cu oder auf Zn dürften daher nicht erst den Anfangszustand beim Plattieren abbilden, sondern darüber hinaus schon den Zustand der sauberen Substratoberflächen. Kontrollversuche mit Kollodiumabzügen werden vorgeschlagen, da diese der kristallographischen Orientierung nach dem Substrat nicht unterworfen sind.

O. Steiner.

**J. C. P. Mignolet.** *Studies in contact potentials. Part I. The adsorption of some gases on evaporated nickel films.* [S. 1446.]

**W. O. Milligan and Harry B. Whitehurst.** *Diamagnetic properties of adsorbed gases.* [S. 1456.]

**J. Ewles and C. N. Heap.** *Luminescence and adsorption phenomena in some oxides and halides.* [S. 1472.]

**K. Huang and G. Wyllye.** *Theories of adsorption and properties of surface layers. Behaviour of a molecule near a metal surface.* Discussions of the Faraday Soc., Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 18—27. General discussion ebenda S. 79—96. (Bristol Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Über die Änderungen der molekularen Struktur, die die Chemisorption begleiten, werden allgemeine Betrachtungen gebracht und einige qualitative Schlüsse gezogen. Der Elektronenübergang von oder zu einem Molekül, das sich in der Nähe einer Metalloberfläche befindet, wird behandelt. Die Entfernung wird von solcher Größe angenommen, daß der quantenmechanische Tunneleffekt vernachlässigt werden kann. Um die Ladungsverteilung auf einem großen adsorbierten Molekül zu bestimmen, wird das Feld der spiegelbildlichen Ladung herangezogen. Bei der Untersuchung der Wirkung einer covalenten Bindung zwischen Molekül und Metall wird von einem einfachen Modell eines freien Polyolefin-Radikals ausgegangen. Verfl. beschäftigen sich auch mit einer Näherung für die Energie eines derartigen Systems. Es erscheint wahrscheinlich, daß die Elektronenstruktur einer katalytischen Metalloberfläche auf der Grundlage der PAULING-Theorie der Resonanzbindung dargestellt werden kann. Es entstehen covalente Bindungen zwischen einzelnen Metallatomen und den adsorbierten Reaktionsteilnehmern.

M. Wiedemann.

**D. D. Eley.** *A calculation of heats of chemisorption.* Discussions of the Faraday Soc., Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 34—38. General discussion ebenda S. 79—96. (Bristol, Univ.) Nach der Gleichung von PAULING wird die Energie einer Oberflächenbindung und damit die Chemisorptionswärme berechnet. In diese Beziehung geht die Sublimationswärme der Metalle und die Differenz der Elektronegativitäten ein, die sich aus dem Kontaktpotential ergibt. Die Oberflächenbindung wird als covalente Bindung vom metallischen Typ behandelt, an der vor allem die  $d^{3sp^3}$  Bahnen beteiligt sind. Für die Adsorption von  $H_2$  an W und von  $H_2$  an Cu stimmen die berechneten Werte mit den gemessenen gut überein. Für die Adsorption von  $O_2$  an W,  $H_2$  an Ni und  $C_2H_4$  an Ni liefert die Rechnung zu niedere, für die Adsorption von  $N_2$  an W zu hohe Werte. Die folgenden Bindungsarten geben die experimentellen Befunde am besten wieder: W—H, Ni—H, Cu—H, W—O, W—N, Ni—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—Ni. Die Bindungsenergien von C und N sind fast ohne Bedeutung für das Ergebnis. Auch für die Adsorption von  $H_2$  an Rh, Fe, Ta und Cr, sowie die von Äthylen an diese Metalle und W werden die berechneten und die beobachteten Energien miteinander verglichen. Ferner wird die Adsorption von  $N_2$  an Ta, sowie die Erniedrigung der Adsorptionswärme durch Resonanz im Falle des Benzols diskutiert.

M. Wiedemann.

**A. Couper and D. D. Eley.** *The parahydrogen conversion on palladium-gold alloys.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12. bis 14. Apr. 1950, S. 172–184. General discussion ebenda S. 191–211. (Bristol, Univ., Chem. Dep.). An Pd-Au-Legierungen wurden die Beziehungen zwischen katalytischer Aktivität und Besetzung der Energieniveaus des Katalysators untersucht. Die Gitterkonstante nimmt von 3,88 Å bei Pd auf 4,07 bei Au zu. An 0,10 mm Drähten wurde bei 1,2 Torr Druck über ein möglichst weites Temperaturgebiet die Parawasserstoffumwandlung untersucht. Die Aktivierungsenergie beträgt bei Pd-reichen Legierungen 3,5 kcal, sie steigt zwischen 40 und 30 Atomprozent plötzlich auf 8,5 und erreicht für reines Au den Wert 17,5 kcal. Der Häufigkeitsfaktor zeigt bei 40 Atomprozent Pd ein scharfes Minimum. Die Reaktion ist nahezu von erster Ordnung. In 6,1 Torr H<sub>2</sub>-Druck steigt die Aktivierungsenergie auf 6,5 kcal: bei Pd, das infolge Entladung 8 Atomprozent Wasserstoff gelöst enthält, auf 11 kcal. Aus magnetischen Messungen wird geschlossen, daß der Anstieg der Aktivierungsenergie bei 30–40 Atomprozent Pd durch die Auffüllung des d-Bandes oder der d-Atombahnen mit Elektronen beruht. Diese Elektronen können auch von den gelösten H-Atomen geliefert werden. Die chemisch adsorbierten H-Atome M-H werden durch die d-Bahnen gebunden. Verff. nehmen an, daß als Zwischenstufe mit einem H<sub>2</sub>-Molekül aus der VAN DER WAALS-Schicht ein Komplex gebildet wird gemäß:  $M - H + pH_2 \rightarrow H - H - H$

M

$\rightarrow oH_2 + M - H$ . Bei gefüllten d-Bändern verläuft die Umwandlung dagegen nach  $2MH = 2M + H_2$ , an reinem Au nach  $Au - H \rightarrow Au + H$ ,  $H + pH_2 \rightarrow oH_2 + H$ , also in der Gasphase. Der aktivierte Komplex wird durch zwei Bindungen gehalten, von einer atomaren d-Bahn und einer metallischen  $d^{2,56} sp^{2,22}$  Hybrid-Bahn. M. Wiedemann.

**Erie K. Rideal.** *Adsorption and catalysis on metals. Introductory paper.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.–14. Apr. 1950, S. 96–99. General discussion ebenda S. 191–211. (Albemarle St., Roy. Inst., Davy-Faraday Lab.) Verf. unterscheidet zwischen physikalischer und chemischer Adsorption, geht kurz auf die Herstellung reiner Metalloberflächen und auf die Feststellung der Bildung von Oberflächenphasen sowie die verschiedenen Arten von Oberflächenreaktionen ein. Er diskutiert dann die Abhängigkeit der Adsorptionswärme vom Benetzungsgrad und die Frage der Inhomogenität der Oberfläche. Ausführlicher wird die Hydrierung von Olefinen behandelt. Auf die Beziehung zwischen Aktivierungsenergie des katalytischen Prozesses, z. B. der Oxydation oder Zersetzung von NH<sub>3</sub>, und der Elektronenaustrittsarbeit des betreffenden Metalls wird hingewiesen. M. Wiedemann.

**E. K. Rideal and B. M. W. Trapnell.** *The mechanism and temperature coefficient of the parahydrogen conversion.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.–14. Apr. 1950, S. 114–118. General discussion ebenda S. 191–211. (London, Roy. Inst.) Die Chemisorption von Wasserstoff an durch Verdampfung hergestellten W-Filmen wurde zwischen –183 und 0°C bis zu Drucken von  $10^{-2}$  Torr untersucht. Es wurde eine reversible Adsorption beobachtet, die Adsorptionswärme liegt zwischen 14000 und 3000 cal. Da die relativen Mengen an Wasserstoff, Kohlenmonoxyd und Sauerstoff bezogen auf gleiche Flächen im Verhältnis 1:2:1 stehen, handelt es sich um die Bildung einer monomolekularen Schicht. Die Bedeckung verändert sich nur wenig mit Temperatur und Druck. Nach Ansicht der Verff. verläuft die Parawasserstoffumwandlung an W wahrscheinlich gemäß  $2W + p H_2 = 2WH = 2W + o H_2$ . Unter dieser Annahme ergibt sich die Aktivierungsenergie aus dem Temperaturkoeffizient der Kondensationsgeschwindigkeit zu 1800 cal, die Ordnung bei kon-

stantem Volumen zu 1 und bei Veränderung des Drucks zu kleiner als 1, wie es die experimentellen Befunde erfordern. Auch die absolute Konversionsgeschwindigkeit  $2,6 \cdot 10^{20} e^{-E_{RT}}$  stimmt befriedigend überein. Die Bedeutung des Temperaturkoeffizienten der Umwandlungsgeschwindigkeit, die Beziehung zur Adsorptionsenergie und der Einfluß der Bedeckung werden diskutiert.

M. Wiedemann.

**P. W. Selwood and Lorraine Lyon.** *Structure of oxide catalyst systems.* Discussions of the Faraday Soc., Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 222—230. General discussion ebenda S. 296—307. (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Chem.) Für verschiedene Oxyde der Übergangselemente, die sich auf einem diamagnetischen Oxyd als Unterlage befanden, wurde die Suszeptibilität bei verschiedenen Temperaturen in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Eine Reihe dieser Isothermen sind wiedergegeben. Als Unterlage dienten  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ , Rutil, MgO und Silica, untersucht wurden Vanadin-oxyd, Chromoxyd, Kupferoxyd, Rutheniumoxyd. Die Dipolmomente wurden berechnet und zusammengestellt. Die Interpretation der Isothermen gibt Aufschluß über Änderung im Oxydationszustand, covalente Bindungen zwischen benachbarten positiven Ionen und die paramagnetische Umgebung eines paramagnetischen Ions. Auf die Beziehungen zur katalytischen Aktivität wird eingegangen. Elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigten keinerlei Strukturen. Der Gipfel in der Suszeptibilitätskurve bei etwa  $500^\circ\text{V}$  wird auf eine Spur einer ferromagnetischen Komponente zurückgeführt. Die Fälle, in denen Valenz-Induktion gefunden wurde: Cr-Ti, Mn-Al, Fe-Ti, Ni-Al, Ni-Ti sind denen gegenübergestellt, wo sie nicht auftritt: V-Al, V-Ti, Cu-Al, Cu-Ti, Ag-Al. Die Bedeutung des Ferromagnetismus wird behandelt.

M. Wiedemann.

**W. E. Garner, T. J. Gray and F. S. Stone.** *Reactions on the surface of copper oxide.* Discussions of the Faraday Soc., Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 246—258. General discussion ebenda S. 296—307. (Bristol, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.) Durch Messungen der Oberflächenleitfähigkeit und der Absorptionswärmen wurde die Wechselwirkung zwischen CO und  $\text{O}_2$  an der Oberfläche von  $\text{Cu}_2\text{O}$  untersucht.  $\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{CuO}$  wurde in Form dünner Filme auf Glas oder auf Cu verwendet. Durch die Adsorption von Sauerstoff nimmt die Leitfähigkeit zu, aus der Temperaturabhängigkeit berechnet sich eine Aktivierungsenergie von 4,96 kcal/Mol gegenüber 5,87 kcal/Mol am sauerstofffreien Film. Zwischen 140 und  $200^\circ\text{C}$  kann im Gebiet niedriger Drücke die Zunahme der Leitfähigkeit  $\lambda$  durch die beiden Beziehungen:  $d\lambda/dt = k_1 p_{\text{O}_2} (\lambda_\infty - \lambda_t)$  oder  $d\lambda/dt = k_2 p_{\text{O}_2} (\lambda_\infty^2 - \lambda_t^2)$  ausgedrückt werden, der geschwindigkeitsbestimmende Schritt ist also von erster Ordnung. Bei höheren Drücken ist dies nicht mehr der Fall. Adsorption von CO an einem mit Sauerstoff bedeckten Film setzt die Leitfähigkeit herab. An Adsorptionswärmen wurden die folgenden Werte bestimmt: 48–56 kcal/Mol für  $\text{O}_2$ , 18–20 für CO und 23 kcal/Mol für  $\text{CO}_2$ . Verff. nehmen an, daß bei der Adsorption von Sauerstoff Dissoziation und Ionisation auftritt, wobei ein Atom im Gitter festgehalten wird, während die Ionen sich frei bewegen. Etwa 50% des adsorbierten Sauerstoffs reagieren bei Zimmertemperatur mit CO unter Bildung von  $\text{CO}_2$ , nach der Meinung der Verff. über einen  $\text{CO}_3$ -Komplex als Zwischenprodukt. Bei höheren Temperaturen verläuft die Bildung von  $\text{CO}_2$  in drei Stufen.

M. Wiedemann.

**J. A. Allen and J. W. Mitchell.** *The adsorption of gases on copper films.* Discussions of the Faraday Soc., Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 309—314. General discussion ebenda S. 357—365. (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Durch Verdampfung von sorgfältig gereinigtem Kupfer im Vakuum und Kondensation in einer Glasbirne wurden dünne, einwandfrei saubere Cu-



Filme gewonnen. Ihre Dicke wurde durch Lösen in  $\text{HNO}_3$  und Titration mit  $\text{KJ-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  bestimmt. Es wurden drei verschiedene Arten der thermischen Vorbehandlung gewählt: 1. Kondensation bei Zimmertemperatur und nachfolgend Abkühlung auf  $-183^\circ\text{C}$ . 2. Kondensation bei  $-183^\circ\text{C}$ , 2 h Erwärmung auf Zimmertemperatur, nachfolgend wieder Abkühlung. 3. Kondensation und Aufbewahrung bei  $-183^\circ\text{C}$ . Die Adsorption von Sauerstoff und die Reaktion mit diesen Filmen wurde bei  $-183^\circ$ ,  $-78^\circ$ ,  $20^\circ\text{C}$  und  $74^\circ\text{C}$  untersucht. Der Film wurde solange auf der betreffenden Temperatur gehalten, bis fast kein Gas mehr aufgenommen wurde. Die aufgenommene Gasmenge wurde aus der Druckänderung ermittelt. Die adsorptiven Eigenschaften der Filme hängen sehr stark von der thermischen Vorgeschichte ab. Bei  $-183$  und  $-78^\circ\text{C}$  entspricht die Aufnahme von Sauerstoff etwa einer monomolekularen Schicht, bei höheren Temperaturen findet eine Oxydation statt. Bei  $20^\circ\text{C}$  erreicht das Oxyd eine Schichtdicke von etwa 24, bei  $74^\circ\text{C}$  von 76 Å.

M. Wiedemann.

**J. A. Morrison and J. M. Los.** *The measurement of the thermal properties of gases and vapours adsorbed on solid surfaces.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 321—326. General discussion ebenda S. 357—365. (Ottawa, Can., Div. Chem., Nat. Res. Lab.) Es wird ein adiabatisches Calorimeter beschrieben, das zur Messung der thermischen Eigenschaften von adsorbierten Gasen und Dämpfen bei tiefen Temperaturen dient. Kryostat, Versuchsgefäß, adiabatischer Schutz und elektrische Anordnung sind genau beschrieben und abgebildet. Die Apparatur eignet sich vor allem für Präzisionsmessungen der Wärmekapazität und der Adsorptionswärme. Als Adsorbens wird Rutil verwendet. Bei Eichmessungen ergab sich oberhalb  $30^\circ\text{K}$  eine Unsicherheit von etwa  $0,01\%$ . Die Wärmekapazität stieg durch  $\text{Ar}$ -Adsorption mit einem Bedeckungsgrad von 0,4 bei  $14^\circ\text{K}$  um  $0,25$  Joule/Grad, bei  $75^\circ\text{K}$  um  $0,7$  Joule/Grad an.

M. Wiedemann.

**T. J. Gray.** *Semi-conductivity and catalysis.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 331—337. General discussion ebenda S. 357—365 Bristol, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Die Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von Halbleitern bietet die Möglichkeit Adsorption und Katalyse zu studieren. Dabei kann Aufschluß erhalten werden über die einzelnen Stufen der Adsorption: primäre Adsorption der Gasmoleküle, Dissoziation, Oberflächendiffusion und Wechselwirkung mit der Oberfläche. Das Ausmaß der Adsorption kann durch Diffusion von Wasserstoff durch Pd oder Sauerstoff durch Ag in das System bestimmt werden. Die experimentelle Technik und Anordnung, die eine Wechselstrombrücke verwendet, wird ausführlich beschrieben und durch Skizzen erläutert. Das benutzte Röhren-Potentiometer wird ausführlich behandelt.

M. Wiedemann.

**G. C. A. Schuit and N. H. de Boer.** *Activated adsorption of hydrogen on nickel catalysts.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **70**, 1067—1084, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Amsterdam, Koninkl. Shell-Lab.) Die adsorptiven Eigenschaften eines käuflichen Kieselgur-Katalysators mit 20% Ni wie eines durch gleichzeitige Fällung von Ni  $(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NiCO}_3$  und Na-Silikat hergestellten mit einem Verhältnis 3 Ni/1  $\text{SiO}_2$  wurden untersucht. Die Anordnung und das Reaktionsgefäß sind genau beschrieben und abgebildet. Bei der Adsorption von Wasserstoff können zwei Vorgänge unterschieden werden, ein sehr rasch verlaufender Typ I, dem ein wesentlich langsamerer Typ II, der als aktivierte Adsorption bezeichnet wird, folgt. Die Adsorption kann bis auf  $26,5$  ccm/g Ni ansteigen, der Dispersionsgrad des Katalysators ist also sehr hoch. Die Adsorption ist reversibel. Die Geschwindigkeit des Vorgangs II nimmt mit steigender Temperatur zu. Der Übergang zwischen I und II ist nicht scharf, doch kann angenommen werden, daß die Adsorption bei  $-196^\circ$  und niederem Druck dem Typ I, der Überschuß über

diese Menge dem Typ II entspricht. II nimmt mit zunehmendem Reduktionsgrad bzw. steigender Reduktionstemperatur des Katalysators ab. I steigt an und erreicht bei 96% Reduktion bzw. 400°C Reduktionstemperatur ein Maximum. Der Reduktionsgrad wird nach der Reaktion  $2 \text{NiO} + 3 \text{S} = 2 \text{NiS} + \text{SO}_2$  oder  $\text{Ni} + 2 \text{HCl} = \text{NiCl}_2 + \text{H}_2$  bestimmt. Die Sauerstoff-Adsorption an reduzierten Ni-Katalysatoren umfaßt drei Vorgänge: VAN DER WAALS-Adsorption bei tiefer Temperatur, Chemisorption, ferner tritt eine Oxydation des Ni ein. Ein Adsorptionsplatz kann entweder von einem Sauerstoffatom oder Molekül besetzt werden. Auf den Sauerstoff-Film kann Wasserstoff adsorbiert werden. Typ II wird erleichtert, I erschwert und zwar linear mit dem Sauerstoff-Volumen. Auch Erhitzen des reduzierten Katalysators in einer inerten Atmosphäre oder im Vakuum setzt I herab und verringert auch die Gesamtadsorption. Verff. nehmen an, daß außer der Sinterung zwischen 200–300°C und oberhalb 600°C eine Reoxydation stattfindet, die entweder durch Diffusion des Sauerstoffs an die Oberfläche oder durch Abgabe von Wasser aus dem Silica-Gel und Reaktion nach  $\text{Ni} + \text{H}_2\text{O} = \text{NiO} + \text{H}_2$  zustande kommt.

M. Wiedemann.

**A. R. Miller.** *Statistical aspects of chemisorption.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.–14. Apr. 1950, S. 57–69. General discussion ebenda S. 79–96. (Cambridge, Cavendish Lab.) Verff. gibt eine statistische Betrachtung über die Chemisorption von monomolekularen Schichten. Dabei wird Adsorption an einzelnen, lokalisierten Plätzen angenommen. Zunächst wird eine Theorie mit „lester Wechselwirkung“ entwickelt, danach ist die Wechselwirkungsenergie zwischen zwei auf einem Paar benachbarter Plätze adsorbierten Molekülen eine Konstante. Die zwischen weiter entfernten Nachbarn kann vernachlässigt werden. Es werden zwei Typen von monomolekularen Schichten unterschieden. Bei den beweglichen fällt die Adsorptionswärme bei einem bestimmten Besetzungsgrad, rund 0,5, plötzlich ab, bei den unbeweglichen Filmen sinkt sie kontinuierlich mit zunehmender Bedeckung. Die Berücksichtigung der Variation der Wechselwirkung mit dem Abstand verwischt den Unterschied zwischen den beiden Kurven etwas. Die Interpretation experimenteller Befunde auf der Grundlage dieser Betrachtungsweise führt zu dem Schluß, daß Sauerstoff auf W in einem sehr stabilen, unbeweglichen, wahrscheinlich atomaren Film adsorbiert wird. Da stets die beiden Atome eines Moleküls auf benachbarten Plätzen adsorbiert werden, enthält die monomolekulare Schicht 8% Lücken und von dort aus geht die Adsorption weiter. Die zweite Schicht besteht wahrscheinlich aus Molekülen. Die Adsorption von Wasserstoff auf W und Ni erfolgt wahrscheinlich in einem beweglichen Film, doch sind diese Ergebnisse weniger sicher.

M. Wiedemann.

**Jean Brenet et Mlle Anne-Marie Briot.** *Etude de l'évolution de l'activité dépolarisante et catalytique des composés oxygénés du manganèse.* C. R. 232, 2021–2023, 1951, Nr. 22, (28. Mai.) Die Änderung der depolarisierenden und katalytischen Eigenschaften von Manganoxiden durch eine Wärmebehandlung bei Temperaturen zwischen 110° und 360°C wurde untersucht. Ferner wurden die Änderungen des elektrochemischen Potentials gemessen und Röntgendiagramme vor und nach der thermischen Behandlung aufgenommen. Das elektrochemische Potential wird danach durch eine Behandlung bei Temperaturen zwischen 110° und 150°C wenig beeinflusst, fällt jedoch rasch im Temperaturbereich von 150° bis 330°C. Bei 150° tritt ein Potentialsprung auf und bei höheren Temperaturen fällt das Potential linear mit der Behandlungstemperatur. Die Depolarisationsfähigkeit zeigt ebenfalls nach thermischer Behandlung bei etwa 150° eine deutliche Unstetigkeit, sie bleibt jedoch dann bis zu etwa 325° konstant. Die Untersuchungen mit monochromatischer Röntgenstrahlung und Elektronenbeugung ergaben, daß die in einem aktiven Produkt beobachtete Phase nicht allein für

die Depolarisationsfähigkeit und die katalytischen Eigenschaften im Pyrolusit maßgeblich ist. Die Aktivierungsbehandlung läßt diese Phase auftreten, jedoch läßt auch eine starke Verminderung der Aktivität die Phase nicht verschwinden. — Die Verff. versuchen eine theoretische Deutung der beobachteten Erscheinungen mittels der Eigenschaften der Kristallstruktur und der Mangan-Sauerstoffbindungen der Manganoxyside.

Bender.

**R. H. Griffith, P. R. Chapman and Miss P. R. Lindars.** *The physical properties of promoted molybdenum dioxide catalysts.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 258—264. General discussion ebenda S. 296—307. London, North Thames Gas Board, Fulham Lab.) Durch gemeinsame Reduktion von Silica-Sol und Molybdänsäure in Wasserstoff bei 450° wurden MoO<sub>2</sub>-Katalysatoren mit einem Gehalt von bis zu neun Si-Atomen je 100 Mo-Atomen gewonnen. Die chemische Analyse ergab bei allen Proben einen Überschuß an Mo über das stöchiometrische Verhältnis im Oxyd; Mo wurde dabei als PbMoO<sub>4</sub> bestimmt. Auch durch Röntgenuntersuchung mit der Cu K $\alpha$ -Linie wurde bei den Proben mit mehr als 3 Si je 100 Mo metallisches Mo nachgewiesen. Die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit vom O<sub>2</sub>-Druck, sowie die Richtung des thermoelektrischen Potentials, erhitztes Ende des Katalysators positiv gegen Pt, sind charakteristisch für einen Elektronen-Überschuß-Leiter. Die spezifische Oberfläche, die mittels N<sub>2</sub> nach BRUNAUER-EMMETT-TELLER gemessen wurde, zeigt bei einem 4,4/100 Si/Mo-Verhältnis ein ausgesprochenes Maximum, ebenso die katalytische Aktivität bei der Zersetzung von Kohlenwasserstoffen. Spezifische Oberfläche wie katalytische Aktivität nehmen mit zunehmendem SiO<sub>2</sub>-Gehalt zu, die elektrische Leitfähigkeit sinkt dagegen. Verff. nehmen an, daß nicht Mo, sondern MoO<sub>2</sub> den Katalysator bildet und, daß durch SiO<sub>2</sub> die Aktivität erhöht wird. SiO<sub>2</sub> wird in das Rutil-Gitter des MoO<sub>2</sub> eingebaut, wodurch die spezifische Oberfläche erhöht, die Beweglichkeit der Überschuß-Elektronen jedoch herabgesetzt wird. Der Effekt ist am ausgeprägtesten, wenn die maximale Menge SiO<sub>2</sub> eingebaut wird.

M. Wiedemann.

**A. Guinier.** *Study of catalysts by scattering of X-rays at small angles.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 344—347. General discussion ebenda S. 357—365. (Paris, Conserv. Nat. Arts Métiers.) Verff. diskutiert die Möglichkeit, den Dispersionsgrad von Katalysatoren durch Messung der Kleinwinkelstreuung zu untersuchen. Hierzu ist es notwendig, daß die Partikel in einem Medium mit hinreichend verschiedener Elektronendichte eingebettet sind und daß ihre Dimensionen zwischen 20 und 500 Å liegen. Aus der Abhängigkeit der Intensität der Streustrahlung vom Quadrat des Streuwinkels läßt sich der Gyrationradius ermitteln, aus dem Schlüsse auf die Größe der Partikel gezogen werden können. Bei heterodispersen Proben ist eine Größenbestimmung nur möglich, wenn gewisse Annahmen über die Form und das Verteilungsgesetz gemacht werden. Der Einfluß der Teilchenwechselwirkung wird diskutiert. Verff. weist auf die Möglichkeit hin, die Messung der Kleinwinkelstreuung mit Beobachtungen im Elektronenmikroskop und DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen zu kombinieren. Die letzteren geben Aufschluß über den Kristallisationsgrad, jedoch nicht unbedingt über die Partikelgröße. Das Elektronenmikroskop verlangt trockene Präparate und gestattet es nicht, kleine Hohlräume in porösem Material zu entdecken, die eine starke Kleinwinkelstreuung hervorrufen. Als Beispiel ist ein kolloidales Silbersol mit einem ausgelockten verglichen, bei dem der Gyrationradius kaum verändert wird.

M. Wiedemann.

**John Turkevich, Harry H. Hubbell and James Hillier.** *Electron microscopy and small angle X-ray scattering.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 348—352. General discussion ebenda S. 357—365. (Princeton, N. J., Univ., Chem. Dep., R. C. A. Lab.) Es werden



einige Beispiele angeführt für die Untersuchung von Katalysatoren mittels des Elektronenmikroskops. Von amorphem Aluminiumoxyd, faserförmigem  $V_2O_5$  und Asbest, sind Aufnahmen wiedergegeben, ebenso von zwei Goldsolen. Zur Erkennung einer Substruktur eignet sich die Kleinwinkelstreuung besser als das Elektronenmikroskop. Eine Apparatur mit Röntgenanlage, Kollimator-System und Kamera ist beschrieben und abgebildet. Die Ergebnisse der Größenverteilung an Citrat-Goldsol, Faraday-Sol, Tamin-Goldsol, aktiviertem Aluminiumoxyd, Knochenkohle und 10% Pt auf Knochenkohle sind zusammengestellt und mit den elektronenmikroskopischen Daten verglichen. Das Citrat-Goldsol hat einen durchschnittlichen Radius von 107 Å.

M. Wiedemann.

**John Turkevich, Franel Bonner, Donald Schissler and Peter Irsa.** *Stable and unstable isotopes in catalytic research.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 352—356. General discussion ebenda S. 357—365. (Princeton, Univ., Chem. Dep.: Brookhaven, Chem. Dep., Nat. Lab.) Die Verwendung stabiler und radioaktiver Isotope, z. B.  $C^{14}$ , Tr, wird besprochen und auf die Vorteile und Nachteile bei katalytischen Untersuchungen hingewiesen. Drei Beispiele werden ausführlich behandelt. Die Reaktion zwischen  $C^{14}$ -haltigem  $CO_2$  und Knochenkohle liefert CO und oxydierte Kohle, diese rasche Umsetzung ist gefolgt von der Zersetzung des CO zu  $CO_2$  und C. Die Aktivität des  $CO_2$  wird vollständig im CO wiedergefunden. Mittels Tr wurde festgestellt, daß die Wanderung der Doppelbindung im System Buten-1 Buten-2 mit einem Austausch von Wasserstoff gegenüber dem des Katalysators verbunden ist. Wirksam sind Katalysatoren, bei denen Wasserstoffdonor und Wasserstoffaceptor etwa 3,5 Å voneinander entfernt sind. Ferner wurde die Reaktion von Äthylen mit  $D_2$  an Ni bei 90°C untersucht und die erhaltenen Massenspektren der Deutero-Äthylene und Detero-Äthane identifiziert. Der Austausch zwischen D und H verläuft rascher als die Addition von D, die Konzentration an  $C_2H_4$  nimmt exponentiell ab, die der deuterierten Äthylene geht durch ein Maximum. Erstaunlicherweise wird auch  $C_2H_6$  gebildet.

M. Wiedemann.

**Henry Eyring, Charles B. Colburn and Bruno J. Zwolinski.** *The activated complex in chemisorption and catalysis.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 39—46. General discussion ebenda S. 79—96. (Salt Lake City, Utah, Univ., Dep. Chem.) Die Theorie der absoluten Reaktionsgeschwindigkeit wird besprochen und der Nachweis geführt für die Richtigkeit der zugrunde liegenden Annahme eines Gleichgewichts zwischen den Reaktionsteilnehmern und dem aktivierenden Zustand auf dem Gipfel der Energieschwelle. Dann wird die Theorie des aktivierten Komplexes oder Übergangszustands auf Chemosorption und Katalyse angewendet, wobei die folgenden Annahmen gemacht werden. Der aktivierte Komplex besteht aus den Reaktionsteilnehmern und dem Katalysator. Die Oberflächenreaktion wird als homogene Reaktion zwischen den gasförmigen Reaktionsteilnehmern und den Atomen, Molekülen oder Ionen des Katalysators betrachtet. Als Beispiel wird die Hydrierung von Äthylen an Metall, insbesondere an Ni behandelt. Dabei wird angenommen, daß  $C_2H_4$  stärker adsorbiert wird als  $H_2$  und daß der aktivierte Komplex aus Äthan besteht, das gerade von seinen beiden Plätzen an der Oberfläche desorbiert wurde. Die Theorie kann die experimentellen Befunde gut wiedergeben. Die Aktivierungsenergie von 10,7 kcal wird benötigt, um gasförmiges Äthan aus adsorbiertem Äthylen und gasförmigem Wasserstoff zu bilden, in dem Gebiet, wo die Reaktionsgeschwindigkeit vom Druck des  $C_2H_4$  unabhängig ist.

M. Wiedemann.

**Keith J. Laidler.** *The activated complex in heterogeneous catalysis.* Discussion of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950,

S. 47—54. General discussion ebenda S. 79—96. (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Dep. Chem.) Bei den Oberflächenreaktionen zwischen zwei Molekülen A und B, von denen A stärker adsorbiert wird, werden drei mögliche Mechanismen unterschieden: 1. Wechselwirkung zwischen adsorbiertem A und adsorbiertem B, 2. zwischen adsorbiertem A und gasförmigem B, 3. zwischen gasförmigem A und adsorbiertem B. Es ist anzunehmen, daß es sich bei der para-ortho-Wasserstoffumwandlung und ebenso bei der Rekombination freier Atome oder Radikale an Oberflächen um Reaktionen zwischen einem adsorbierten und einem gasförmigen Teilnehmer handelt. Für die drei Mechanismen werden Gleichungen für die Reaktionsgeschwindigkeit aufgestellt. Für niedere Konzentration an A ergibt sich für alle drei etwa der gleiche Frequenzfaktor. Bei 1 geht die Reaktionsgeschwindigkeit durch ein Maximum, bei 2 und 3 erreicht sie dagegen bei hohen A-Konzentrationen einen Endwert. Für das Maximum bei 1 und die Endwerte bei 2 und 3 ergibt sich ebenfalls derselbe Frequenzfaktor. Es wird gezeigt, daß die Reaktion zwischen Wasserstoff und Äthylen wahrscheinlich entsprechend Mechanismus 1 verläuft,  $A = C_2H_4$ ,  $B = H_2$ . Der niedere Frequenzfaktor kann durch den Verlust von Translations- und Rotationsfreiheitsgraden bei der Bildung des aktivierten Komplexes erklärt werden. Ferner werden einige Enzymreaktionen; Dehydrierung von Milchsäure, Hydrolyse von Harnstoff mit Urease auf der Basis von Mechanismus 1 diskutiert.

M. Wiedemann.

G. D. Halsey jr. *The role of heterogeneity in adsorption and catalysis*. Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 54—56. General discussion ebenda S. 79—96. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Bei der Adsorption von Wasserstoff an W-Pulver spielt nach Ansicht des Verf. für die Abweichungen von der LANGMUIR-Isotherme die Inhomogenität der Oberfläche die Haupt-, und die Wechselwirkung zwischen den adsorbierten Molekülen nur eine Nebenrolle. Die Theorie von BRUNAUER-EMMETT-TELLER wird diskutiert; auch wo sie nicht streng anwendbar ist, führt die Berechnung der Oberfläche nach diesem Verfahren zu brauchbaren Werten, vor allem bei Verwendung von Stickstoff. Die Reaktionsgeschwindigkeit an einer inhomogenen Katalysator-Oberfläche wird behandelt und gezeigt, daß die Annahme eines bestimmten Schrittes als geschwindigkeitsbestimmend, unrichtig ist. Zwischen Adsorption und Katalyse besteht unter Umständen keine direkte Beziehung, da die katalytisch wichtigen Stellen ohne Bedeutung für die Adsorption sein können.

M. Wiedemann.

J. de Bruijn. *The kinetics of catalytic reactions on inhomogeneous surfaces*. Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12. bis 14. Apr. 1950, S. 69—79. General discussion ebenda S. 79—96. (Geleen, Netherl., Staatsmijnen, Centr. Lab.) Es wird eine Theorie der Kinetik katalytischer Reaktionen an inhomogenen Oberflächen entwickelt. Als Modell wird die Ammoniak-synthese an Eisen herangezogen, bei der der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der atomare Adsorption des Stickstoffs ist. Die Adsorption der Reaktionsprodukte, der Radikale  $NH$  und  $NH_2$  und des  $NH_3$ , darf nicht vernachlässigt werden. Die Adsorptionsplätze werden durch die Adsorptionsenergie für Stickstoff gekennzeichnet, ihre Verteilung wird willkürlich angenommen und die Verteilungsfunktion aufgestellt. In die Gleichung für die Reaktionsgeschwindigkeit geht dann ein Inhomogenitätsfaktor ein, der durch die Häufigkeit der unter den gegebenen Bedingungen, Gesamtdruck, Gaszusammensetzung und Temperatur, tatsächlich aktiven Plätze bestimmt ist. Diese bilden nur ein schmales Band im Energiespektrum und besitzen eine mittlere Adsorptionsenergie. An ihnen werden die Radikale  $NH$  und  $NH_2$  bevorzugt adsorbiert. Das Prüfverfahren für Katalysatoren, Zersetzung von  $NH_3$  bei 1 Atm in einer Gasmischung geeigneter

Zusammensetzung, wird unter dem Gesichtspunkt dieser Theorie diskutiert.

M. Wiedemann.

**A. Eucken.** *On the existence of active centres in chemical adsorption and contact catalysis.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 128—134. General discussion ebenda S. 191—211. (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Frage, ob Chemisorption und katalytische Reaktion an der gesamten, verfügbaren Oberfläche des Adsorbens oder Katalysators erfolgt oder nur an einzelnen aktiven Zentren wird diskutiert. Die scheinbare Heterogenität, die durch die Wechselwirkung der adsorbierten Partikeln hervorgerufen werden kann, sowie die Möglichkeit, daß diese in verschiedenen Zuständen vorliegen, wird behandelt. Zunächst wird als Beispiel die Adsorption von Wasserstoff an Ni und an  $\text{WS}_2$ , wo chemisch und physikalisch aktive Oberfläche zusammenfallen, sowie an  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ , wo nur etwa 10% der physikalisch aktiven Oberfläche Dampf und Alkohol adsorbiert, besprochen. Als Beispiel für die Katalyse wird die Hydrierung von Äthylen und Cyclohexen an Ni angeführt. Wirksam ist hier der Wasserstoff unmittelbar nach der Dissoziation der Moleküle, wenn das Paar der Wasserstoffatome noch nicht weit voneinander getrennt ist. Nur ein geringer Teil der Oberfläche nimmt an der Reaktion teil, an dem größten Teil sind die stabilen Reaktionsprodukte und H-Atome gebunden.

M. Wiedemann.

**O. Beeck and A. W. Ritchie.** *The effect of crystal parameter on hydrogenation and dehydrogenation.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 159—166. General discussion ebenda S. 191 bis 211. (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Unter Einwirkung eines inerten Gases, von etwa 1 Torr Druck, lassen sich durch Verdampfung orientierte Ni-Filme gewinnen. Im Hochvakuum entstehen dagegen unorientierte Filme. Durch Adsorption von Wasserstoff bei  $-196^\circ\text{C}$  wurde die Zahl der kristallographischen Plätze bestimmt. Nach der Methode von BRUNAUER-EMMETT-TELLER wurde bei tiefen Temperaturen durch Adsorption von Ne, Kr,  $\text{CH}_4$  und Butan die Gesamtoberfläche ermittelt. Diese ist bei unorientierten Filmen unabhängig von der Molekülgröße des Adsorbats, bei orientierten Filmen muß auf die Größe der  $\text{H}_2$ -Moleküle  $1 \text{ \AA}^2$ , extrapoliert werden. Unter Verwendung dieser beiden Meßergebnisse ergaben sich bei den unorientierten Filmen je H-Atom-Platz  $6,17 \text{ \AA}^2$  in sehr guter Übereinstimmung mit der 100-Fläche von  $6,15 \text{ \AA}^2$ , bei den orientierten Filmen  $8,65 \text{ \AA}^2$ . Dort ist also die 110-Fläche,  $8,70 \text{ \AA}^2$ , dem Gas ausgesetzt. Die Hydrierung von Benzol verlief an orientierten und an nicht orientierten Ni- und auch Fe-Filmen gleich schnell, während früher bei der Hydrierung von Äthylen an orientierten (110)-Ni-Filmen eine bedeutende Steigerung etwa auf das Siebenfache der Reaktionsgeschwindigkeit beobachtet wurde. Verff. nehmen an, daß diese langsame Hydrierung über Adsorptionszustände des Benzols verläuft und daher durch die Kristallgeometrie nicht beeinflußt wird. Dagegen wird Cyclohexan an nicht orientiertem Pt, das mehr 111-Flächen enthält, etwa zehnmal rascher dehydriert als an teilweise (110)-orientierten Filmen. Dies entspricht der Hypothese von BALANDIN. Cyclohexan verliert beim Zusammenstoß mit der Katalysatoroberfläche sechs H-Atome gleichzeitig.

M. Wiedemann.

**G. F. Hüttig.** *Catalytic activity and composition of oxide systems.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 215—222. General discussion ebenda S. 296—307. (Graz, T. H., Inst. Anorg. Phys. Chem.) Die katalytische Wirksamkeit von Katalysatoren, die aus zwei Oxyden, z. B.  $\text{ZnO}$  und  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  bestehen, wird mit der Reaktion zwischen diesen Oxyden, die häufig bis zur Bildung einer Verbindung,  $\text{ZnCr}_2\text{O}_4$ , führt, in Beziehung gebracht. Die Umsetzung verläuft nicht kontinuierlich, sondern über individuelle Zwischenzustände, wie durch Untersuchung der Eigenschaften, etw.



der Löslichkeit als Funktion der Erhitzungstemperatur, festgestellt wurde. Im allgemeinen wandert die bewegliche Komponente mit dem niedrigeren Schmelzpunkt, z. B.  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , über die Oberfläche der anderen,  $\text{ZnO}$ , bildet dort eine monomolekulare Schicht und wird schließlich fest gebunden. Eine weitere Aktivierung erfolgt durch innere Diffusion des beweglichen Oxyds, die Bildung wenig geordneter kristalliner Aggregate und das Auffüllen der Kristalldefekte. Für einzelne Stufen können Aktivierungsenergien ermittelt werden. Eine Reihe von Beispielen: Systemen aus mehreren Oxyden, sind angeführt.

M. Wiedemann.

**J. C. P. Mignolet.** *Studies in contact potentials. II. Vibrating cells for the vibrating condenser method.* [S. 1446.]

**Herwig Schopper.** *Die Untersuchung dünner absorbierender Schichten mit Hilfe der absoluten Phase.* [S. 1461.]

**S. Ogawa and D. Watanabe.** *Electron diffraction study on the ordered alloy  $\text{Au}_3\text{Cu}$ .* J. appl. Phys. **22**, 1502, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel and Other Metals.) Auf Spaltflächen von  $\text{NaCl}$  wurden nacheinander  $\text{Au}$  und  $\text{Cu}$  im Atomverhältnis 3 zu 1 aufgedampft. Die Metaldoppelfilme wurden von der Unterlage abgehoben, bei  $400^\circ\text{C}$  für 30 min homogenisiert und zunächst bei  $200^\circ\text{C}$  im Vakuum längere Zeit angelassen. In den anschließend aufgenommenen Elektronenbeugungsbildern traten verschiedene Zeichen einer kubisch-flächenzentrierten Überstruktur  $\text{Au}_3\text{Cu}$  auf. Bei allen Filmen war (110) wegen ausgeprägter Orientierung der intensivste Überstrukturring. Ein Film, der bei  $200^\circ\text{C}$  210 h lang angelassen worden war, zeigte die Überstrukturringe am klarsten, bei (100), (110), (210), (211) und (321), die alle beträchtlich breiter als normale Ringe waren. Die Filme wurden dann bei verschiedenen höheren Temperaturen angelassen, abgeschreckt und wieder mittels Elektronenbeugung untersucht. Aus der Breite der (110)-Ringe wurde die Ausdehnung des geordneten Gebiets bei  $200^\circ\text{C}$  zu 50 Å, bei  $250^\circ\text{C}$  zu 19 Å, bei  $300^\circ\text{C}$  zu 16 Å, bei  $400^\circ\text{C}$  zu 14 Å, und bei  $500^\circ\text{C}$  zu 11 Å bestimmt. Für  $\text{Au}_3\text{Cu}$  liegt die sehr niedrige kritische Temperatur des Ordnung-Unordnung-Überganges nach COWLEY bei  $190^\circ\text{C}$ . HIRABAYASHI fand für die spezifische Wärme einer Gold-Kupfer-Legierung mit 74 Atomprozent  $\text{Au}$  ein Maximum vom Lambda-Typ bei  $243^\circ\text{C}$ . Ähnlich wie  $\text{Au}_3\text{Cu}$  verhält sich  $\text{Cu}_3\text{Au}$ . Die Legierung  $\text{CuAu}$  dagegen zeigt nach GERMER oberhalb  $400^\circ\text{C}$  keine Spur von Überstruktur. Auch erscheint bei  $\text{CuAu}$  oberhalb der kritischen Temperatur kein Überschuß an spezifischer Wärme.

O. Steiner.

**C. E. Ells and G. D. Scott.** *The structure of sputtered silver films.* J. appl. Phys. **23**, 31–34, 1952, Nr. 1. (Jan.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 158. (Toronto, Can., Univ., Dep. Phys.) In  $3.10^{-2}$  Torr Luft bei 1100 und 2000 V auf Glas oder Formvar niedergeschlagene  $\text{Ag}$ -Schichten zeigen im elektronenmikroskopischen Bild eine gleichmäßigere Struktur als die von R. S. SENNETT und G. D. SCOTT (s. diese Ber. **29**, 1319, 1950) untersuchten und mit gleicher Bildungsgeschwindigkeit im Vakuum aufgedampften  $\text{Ag}$ -Schichten. Mit höherer Geschwindigkeit aufgedampfte Schichten sind bei Dicken unter 120 Å weniger und bei größeren Dicken stärker zusammenhängend als aufgestäubte Schichten gleicher Dicke, was auch durch Messungen des elektrischen Widerstandes bestätigt wird. Die Unterschiede werden dahin gedeutet, daß das Ionenbombardment der Glimmentladung durch intensive Reinigung der Unterlage die Oberflächenwanderung der langsam aus dem Füllgas herandiffundierten Atome so stark herabsetzt, daß bei geringen Schichtdicken eine Haufenbildung unterdrückt wird. Bei dickeren Schichten dagegen ist die ausreichende Keimbildung in dem an der Oberfläche umherwandernden zweidimensionalen Metallgas und somit eine genügend hohe Aufdampfgeschwindigkeit für gleichmäßigen Schichtaufbau wesentlicher.

Methfessel.

**Paul Russell.** *A study of evaporated films of BaO using electron diffraction techniques.* Phys. Rev. (2) **85**, 705, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) BaO wird in dünnen Schichten im besten Vakuum auf spektroskopisch reines, poliertes Ni aufgedampft und die Struktur der Schichten als Funktion der Dicke und ihrer durch Heizung des Ni-Trägers veränderlichen Temperatur mittels Elektronenbeugung untersucht, wobei gleichzeitig die zugehörige Glühelktronenemission gemessen werden kann. Die Ergebnisse zeigen, daß die ersten bei 800°K des Trägers aufgedampften Monoschichten eine beträchtliche Orientierung zeigen. Nach Tempern bei 1200°K nimmt die Glühelktronenemission ab und das Beugungsdiagramm ändert sich. Bei dickeren Schichten nimmt die Orientierung ab. **H. Mayer.**

**E. J. Schelbner.** *An electron microscope and diffraction study of the aging of evaporated metal films.* Phys. Rev. (2) **85**, 709–710, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Illinois Inst. Technol.) Die durch Erwärmen beschleunigte Alterung dünner, auf Siliciummonoxyd oder kristallinen Quarz gedampfter Al-, Ag-, Au-Schichten wurde mittels Elektronenbeugung in Transmissions- bzw. Reflexionsstellung sowie mit Elektronen-Mikroskop untersucht, wobei eine besondere Anordnung des Objekthalters die Verwendung unverletzter Quarzkristalle als Schichtunterlage gestattete. Es wurde während der Alterung Kornvergrößerung festgestellt, wobei Al-Schichten eine [111]-Faserstruktur ausbildeten. In den elektronenmikroskopischen Bildern zeigten Ag- und Au-Schichten aufeinanderfolgende Aggregationsstufen, während Al-Schichten einer Aggregation hohen Widerstand entgegenstellen. **Methfessel.**

**John J. Antal and A. H. Weber.** *Tracer method for measurement of evaporated Bi film thicknesses.* Phys. Rev. (2) **85**, 710, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saint Louis Univ.) In Bi-Schichten werden beim Aufdampfen im Vakuum Spuren radioaktiven Bi<sup>210</sup> mit eingebaut. Durch Vergleich der an der fertigen Schicht gemessenen Aktivität mit der einer Standardschicht bekannte Masse wird die aufgebrachte Metallmasse ermittelt. Ist die Fläche der Schicht mit einem Planimeter bestimmt worden, so kann daraus ihre Dicke in einen Bereich von 1–300 Å auf mehr als 4% genau berechnet werden. Das Auftreten zweier Arten von Aktivität an den Bi<sup>210</sup>-Standardschichten wird auf eine Veränderung in deren Struktur zurückgeführt und diese mittels Elektronenbeugung erfaßt. **Methfessel.**

**Marsden S. Blois jr.** *The structure and stability of thin evaporated metallic films.* Phys. Rev. (2) **85**, 764, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) 10–1000 Å dicke Cu- und Ag-Schichten, unter wechselnden Bedingungen auf verschiedene Unterlagen gedampft, werden elektronenmikroskopisch auf ihre Struktur hin untersucht, und ihr optisches Absorptionsspektrum sowie ihre Dichte (Dickenbestimmung mit TOLANSKY-Methode, Wägung) bestimmt. Bei etwa 10 Å dicken Ag-Schichten ist die Lage der Absorptionsmaxima für die Teilchengröße charakteristisch. Durch die Führung des Aufdampfprozesses bedingte Strukturänderungen äußern sich in starken Farbänderungen und werden zugleich elektronenmikroskopisch beobachtet. Die Zunahme der Metалldichte mit der Schichtdicke läßt auf starke Oberflächenwanderung zu Beginn der Niederschlagsbildung schließen. Mit zunehmender Metallablagerung geht dann die Struktur immer mehr in die normale über, so daß sich die Dichte bei dicken Schichten der des massiven Materials asymptotisch nähert. **Methfessel.**

**D. W. Pashley.** *Oriented deposits on crystalline substrates.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 33–38, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A). (1. Jan.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Es wird über Elektronenbeugungsmaßnahmen an Aufdampfschichten von Ag

und  $\text{Ti}$ -Halogeniden auf frischen Einkristallspaltflächen von  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{MgO}$  und Glimmer berichtet. Die Dicke der Schichten wird im Mittel auf größenordnungsmäßig 100 Å geschätzt. Die Orientierung der Unterlage relativ zum Elektronenstrahl war durch deren KIKUCHI-Linien festzustellen, wenn sie auch etwas verschwommen waren. LAUE-Diagramme wurden von der Unterlage nicht erhalten, außer wenn ein Teil der Fläche nicht von der Aufdampfschicht bedeckt war. Die Ergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt, die Fälle  $\text{AgCl}$  auf  $\text{KBr}$  und  $\text{TiCl}$  auf verschiedenen Unterlagen werden ausführlich diskutiert. Da noch bei Abweichungen von  $24^\circ$  in den Gitterkonstanten orientierte Verwachsungen beobachtet wurden, wird geschlossen, daß das Verhältnis der Gitterkonstanten kein entscheidendes Kriterium für das Auftreten solcher Verwachsungen liefert, und vermutet, daß ihr Vorkommen oder Ausbleiben wesentlich durch die Herstellungsmethode beeinflußt wird. Beim Aufdampfen von  $\text{TiCl}$  zeigte dies auf  $\text{KBr}$  statt der üblichen  $\text{CsCl}$ -Struktur  $\text{NaCl}$ -Struktur, wobei ein wesentlich günstigeres Verhältnis der Gitterkonstanten zustande kommt als mit der normalen Struktur. Diese wurde dagegen in den übrigen Fällen beobachtet, wo ihre Gitterkonstante besser zu der Unterlage paßte als die der  $\text{NaCl}$ -Struktur. G. Schumann.

**Brice Déroutet et François Denizot.** *Mise en évidence de l'effet Debye à 80 kc: sur des solutions colloïdales de sulfure d'arsenic et des solutions électrolytiques de chlorure de potassium.* [S. 1439.]

**B. R. Leonard jr., J. W. Anderegg, Paul Kaesberg and W. W. Beeman.** *The size of latex particles by X-ray scattering.* J. appl. Phys. **23**, 152, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Die außerordentliche Gleichförmigkeit der Partikelgröße von Polystyren-Dow-Latex 580 G lot 3584 ist wegen der möglichen Brauchbarkeit dieser Partikel als Kalibrierungsstandard für Elektronenmikroskope interessant. Mittels Röntgenstreuung wurde nun der durchschnittliche Partikeldurchmesser zu  $2731 \pm 3$  Å gemessen, übereinstimmend mit DANDLIKER und mit YUDOWITCH. Die mittlere Abweichung der Einzelwerte von diesem Durchschnitt ist  $\pm 34$  Å. Da die gestreute Röntgenintensität vom Quadrat der Differenz der Elektronendichten zwischen dem Partikel und dem umgebenden Medium abhängt, konnte die Suspension des Latex in Wasser nicht benutzt werden. Die Proben wurden daher trocken oder in Methylalkohol suspendiert geröntgt. O. Steiner.

**James Hillier.** *The fine structure of carbon black.* J. appl. Phys. **23**, 159, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton, N. J., RCA Lab. Div.) Kohlenrußpartikel zeigen eine Feinstruktur, die unterhalb des 20 Å-Niveaus zu liegen scheint. O. Steiner.

*Symposium on aerosols.* [S. 1509.]

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**S. Flügge.** *Bemerkungen zum Potential eines homogen geladenen Rotationsellipsoids.* Z. Phys. **130**, 159–163, 1951, Nr. 2. Das Potential des homogen geladenen Rotationsellipsoids wird unter Verwendung elliptischer Koordinaten berechnet. Die zweckmäßige Koordinatenwahl ergibt abbrechende Reihenentwicklungen und daher einfache Endformeln. — Als Anwendungen werden das Quadrupolmoment des oberflächen- und homogen-geladenen Ellipsoids und die Selbstenergie des letzteren berechnet. Woeste.

**Milan Wayne Garrett.** *Axially symmetric systems for generating and measuring magnetic fields. I.* J. appl. Phys. **22**, 1091–1107, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Swarthmore,



Penn., Swarthmore Coll., Dep. Phys.) Erster Teil einer systematischen theoretischen Untersuchung über die Eigenschaften von Magnetfeldern mit axiale Symmetrie, die durch eisenfreie Spulensysteme (ausgestreckte Drähte, scheibenförmige, dünne und dicke Solenoide) erzeugt werden können. Durch eine geschlossene und allgemeine mathematische Form und durch die Einführung neuer Rechenmethoden wird es ermöglicht, eine Anzahl neuer Systeme zu entwickeln. Es wird versucht, das Wesentliche so darzustellen, daß ältere Literatur, die wenig einheitlich ist, zum größten Teil für die Probleme nicht mehr herangezogen zu werden braucht.

v. Harlem.

**Gerhard Schmitt.** *Ersatzschaltbilder von Sechspolen und höherpoligen Schaltungen.* Arch. Elektrot. **40**, 177–192, 1951, Nr. 3. (Juli.) (Stuttgart, T. H., Inst. Nachrichtentechn.)

Schlenk.

**Johannes Fischer.** *Die stationäre Temperatur stromdurchflossener, mäßig langer Drähte.* [S. 1383.]

**Arthur E. Lockenvitz and Kenneth H. Ribe.** *The time rate of transformation of amorphous selenium into another form as a function of temperature.* [S. 1420.]

**Marius Cohn.** *Theory of dielectric dispersion.* Phys. Rev. (2) **85**, 708, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Die DEBYESche Theorie der dielektrischen Dispersion gilt für Substanzen in einem elektrischen Feld, dessen Frequenz viel geringer ist, als die Resonanzfrequenzen der Moleküle. Es wird angenommen, daß lediglich der Beitrag zur dielektrischen Polarisation, der durch Moleküldrehungen geliefert wird, gedämpft ist, der durch molekulare Verzerrungen jedoch nicht. Infolge dessen ergibt die Auftragung des imaginären Teiles der Dielektrizitätskonstante über dem reellen stets einen Halbkreis mit der Achse im Zentrum. Die gemessenen Kurven weichen jedoch bei manchen Substanzen deutlich davon ab. Es wird dann gezeigt, daß schon ein einziges Dämpfungsglied die meisten Abweichungen erklären kann. Übersichtlich wird gefunden, daß bei einigen der Molekularverzerrungen eine genügende Dämpfung vorhanden sein kann.

Güntherschulze.

**Graham W. Marks and Lester A. Monson.** *The effect of certain group IV oxides on the permittivity and loss tangent of barium titanate.* Phys. Rev. (2) **85**, 723, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Navy Electron. Lab.) Mischungen von Bariumtitanat mit den Dioxiden des Siliciums, Titans, Zirkons, Cers und Thoriums im Mischungsverhältnis 0,5 bis 50 Mol-% wurden gepreßt und in Luft 1 bis 2 h auf 1200 bis 1360° erhitzt. Nachdem die Keramiken versilbert waren, wurde ihre DK und der Verlustwinkel bei 1000 Hz im Temperaturgebiet 30° bis 170°C untersucht. Der Wert der DK wurde auf Grund der Porosität korrigiert. Der CURIE-Punkt des reinen Bariumtitanats (127,8 ± 0,2°C) wird durch alle Oxyde mit Ausnahme der des Siliciums, das ihn erhöht, erniedrigt. Die DK wird herabgesetzt. Die für die DK aus der Beziehung  $\ln \epsilon = v_1 \ln \epsilon_1 - v_2 \ln \epsilon_2$  ( $\epsilon$ : DK der Mischung  $\epsilon_1$  bzw.  $\epsilon_2$  die der reinen Konstituenten,  $v_1, v_2$  ihre Volumenanteile) berechneten Werte stimmen im allgemeinen mit den gemessenen nicht überein.

v. Harlem.

**B. T. Matthias.** *Isotope effect in  $\text{RbD}_2\text{PO}_4$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 723–724, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Verf. stellte Kristalle der tetragonalen Modifikation des  $\text{RbD}_2\text{PO}_4$  her und bestimmte die DK parallel der c-Achse in Abhängigkeit von der Temperatur.  $\text{RbO}_2\text{PO}_4$  wird unterhalb 218°K ferroelektrisch, während der CURIE-Punkt, des  $\text{KD}_2\text{PO}_4$  bei 213°K, der des  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  bei 123°K und der des  $\text{RbH}_2\text{PO}_4$  bei 147°K liegt. Je höher die kritische Temperatur der ferroelektrischen Umwandlung liegt, um

so kleiner ist der Einfluß des Isotopenaustausches, was in Beziehung steht mit dem wachsenden Einfluß von  $kT$  gegenüber der Nullpunktsenergie. Rochellesalz Verschiebung des oberen CURIE-Punktes von  $297^\circ\text{K}$  nach  $308^\circ\text{K}$ ) ist ein weiteres Beispiel.

v. Harlem.

**R. W. Schmitt and R. T. Swim.** *Adiabatic thermal changes in barium titanate ceramic and strontium titanate ceramic at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **85**, 743, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) (S. diese Ber. S. 781.)

v. Harlem.

**P. G. Klemens.** *On  $\Theta$  values in the resistance of metals.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 71–72, 1952, Nr. 1 (Nr. 385A). (1. Jan.) (Sydney, Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Phys.) Verf. berechnet einen Wert  $\Theta_R$  durch Anschluß des Widerstandes für hohe Temperaturen, wo er proportional der Gesamtzahl der Phononen ist, an den für niedrige Temperaturen, wo er auf eine schrittweise Diffusion von Elektronen um die FERMI-Kugel zurückgeführt wird, mittels des BLOCHschen  $T^5$ -Gesetzes, und vergleicht ihn mit den Werten  $\Theta_L$ , berechnet aus der Geschwindigkeit der longitudinalen Gitterschwingungen, also den elastischen Konstanten, und  $\Theta_M$ , berechnet aus der Maximalfrequenz der DEBYESchen Näherung. Die beobachteten Unterschiede zwischen  $\Theta_L$  und  $\Theta_R$  lassen sich auf diese Weise wenigstens teilweise verstehen.

G. Schumann.

**G. C. Danielson and E. Chivers.** *Optical properties of sodium tungsten bronze.* S. 1461.]

**R. Schachenmeier.** *Weiteres zur Quantentheorie der Supraleitung.* Z. Phys. **130**, 243–244, 1951, Nr. 2. (Juni.) Verf. vergleicht die von ihm gegebene Theorie der Supraleitung mit der von BORN und CHENG stammenden. In wesentlichen Zügen (Erklärung der Supraleitfähigkeit durch die Lage der entarteten Gebiete relativ zur Oberfläche der FERMISchen Impulskugel, Beschreibung der Dauerströme) besteht Übereinstimmung.

Schoeneck.

**W. J. Whitesell II and V. A. Johnson.** *Magnetoresistive effect in impurity semiconductors.* Phys. Rev. (2) **85**, 724, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Theorie von J. W. HARDING (s. diese Ber. **14**, 1462, 1933) über die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes  $\rho$  vom Magnetfeld  $H$  bei Halbleitern wird durch die Annahme einer Gitterstreuung mit einer von der Energie unabhängigen mittleren freien Weglänge und einer Streuung an den ionisierten Störstellen mit einer mittleren freien Weglänge proportional zum Quadrat der Energie verbessert. In erster Näherung wird erhalten, daß  $\Delta\rho/\rho_0 \cdot H^2$  mit zunehmendem Störstellengehalt wächst. Vergleich der Theorie mit Meßwerten an Germanium gibt bei Zimmertemperatur zu kleine theoretische Werte, mit Abnahme der Temperatur wird die Übereinstimmung besser. Herbeck.

**V. A. Johnson and F. L. Shipley.** *Comparison of the adiabatic and isothermal Hall effects.* Phys. Rev. (2) **85**, 724, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Differenz zwischen isothermer und adiabatischer HALL-Konstante, die bei Raumtemperatur nur wenige Promille beträgt, wird als Funktion des Verhältnisses des Widerstandsanteils auf Grund von RUTHERFORD-Streuung zum Gesamtwiderstand berechnet. Diese Differenz nimmt mit wachsender RUTHERFORD-Streuung zu, ebenfalls bei sehr hohen und tiefen Temperaturen, wo die Ladungsträgerzahl stark temperaturabhängig ist. Abweichungen, die bei nichtisothermen und nichtadiabatischen Vorgängen auftreten, werden ebenfalls in Betrachtung gezogen.

Herbeck.

**L. M. Roth, K. W. Meissner and K. Lark-Horovitz.** *Optical and electrical behavior of lanarkite.* Phys. Rev. (2) **85**, 724, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Photoleitende oxydierte PbS-Filme zeigen an der Oberfläche nach Elektronenbeugungsbildern Lanarkit ( $\text{PbO} \cdot \text{PbSO}_4$ ), während die Masse des Stoffes nach Röntgenbeugungsbildern aus PbS besteht. Verff. bestimmten an Lanarkiteinkristallen die optische Durchlässigkeit im sichtbaren, ultravioletten und nahen infraroten Gebiet. Es wurde hier unpolierter und ein dünnerer polierter Kristall benutzt. Der polierte Kristall zeigte unterhalb 3020 Å der unpolierte unterhalb 3400 Å kontinuierliche Absorption. Dies entspricht einer Absorptionskante von rund 3,6 eV. Untersuchungen von M. BECKER im Infraroten ergaben keine Absorption bis zu 5  $\mu$ . Lanarkit selbst ist ein Isolator und es wurden keinerlei photoleitende Eigenschaften bei der gleichen Bestrahlung gefunden, bei der PbS-Filme photoleitend werden. v. Harlem.

**G. W. Curl and G. C. Danielson.** *Rectification effects in diamond.* Phys. Rev. (2) **85**, 720—730, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Um das Gleichrichtungsverhältnis von photoleitenden Diamanten bei Punktgleichrichtung zu bestimmen, wird mit dem zu untersuchenden Diamanten ein Kondensator in Serie geschaltet und Wechselspannung variabler Höhe und Frequenz angelegt. Die am Kondensator auftretende Gleichspannung wird in einem Elektrometerkreis gemessen. Das Gleichrichtungsverhältnis schwankt von Kristall zu Kristall stark. Herbeck.

*Symposium on thermodynamics and molecular structure of solutions.* [S. 1389.]

**Th. van der Plas.** *Het element germanium.* [S. 1396.]

**W. E. Garner, T. J. Gray and F. S. Stone.** *Reactions on the surface of copper oxid* [S. 1426.]

**T. J. Gray.** *Semi-conductivity and catalysis.* [S. 1427.]

**R. H. Griffith, P. R. Chapman and Miss P. R. Lindars.** *The physical properties promoted molybdenum dioxide catalysts.* [S. 1429.]

**F. Stöckmann.** *Zur Physik der Kristallphosphore.* [S. 1477.]

**John Seales and C. W. Heaps.** *The resistance variation of MnSe at low temperature* Phys. Rev. (2) **85**, 743, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ric. Inst.) MnSe hat einen antiferromagnetischen CURIE-Punkt bei etwa  $-110^\circ$ . LINDSAY hat drei Phasen zwischen  $0^\circ$  und  $-190^\circ\text{C}$  gefunden, von denen zwei antiferromagnetisch erscheinen. Nach den Messungen der Verff. an verschiedenen MnSe-Proben zeigt die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstand Anomalien. So wurde eine Hysterese gefunden, welche mit einer Zeitverzögerung der Phasenänderungen verbunden zu sein scheint. Drei verschiedene Neigung der Widerstandstemperaturkurve innerhalb dreier verschiedener Temperaturgebiete werden mit den drei aufeinanderfolgenden Phasen in Verbindung gebracht. Eine mögliche Widerstandsänderung infolge des Auftretens des Antiferromagnetismus wurde nicht beobachtet. Wenn sie vorhanden ist, wird sie in diese Stoff durch eine Phasenänderung verdeckt. v. Harlem.

**L. F. Connell and R. L. Seale.** *Electrical properties of rutile single crystals.* Phys. Rev. (2) **85**, 745, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas) Der Leitfähigkeitsmechanismus von reduzierten Rutil-Einkristallen wurde untersucht, Dichte und Beweglichkeit der Leitungsträger abgeschätzt. Bei Punktgleichrichtung werden mittels Gleichstrommessungen Gleichrichtungs-fak-



(max. 1:10) und Sperrschichtpotential von verschiedenen stark reduzierten Kristallen bestimmt. Sperrschichteffekte stimmen mit der SCHOTTKY-MOTTschen Theorie überein. Bei Frequenzen bis 50 kHz werden Kapazität und Verlustfaktor gemessen, wobei sich aus dem Verlauf der sehr großen Kapazitäten eine anomale Dispersion der scheinbaren Dielektrizitätskonstante ergibt, die aber durch ein befriedigendes Ersatzschaltbild gedeutet werden kann. Herbeck.

**Eduard Justi und Günter Lautz.** *Über die Halbleitereigenschaften intermetallischer Verbindungen (CdSb).* Abh. Braunschweig. Wiss. Ges. 4, 107–116, 1952. Bei den bekannten intermetallischen Verbindungen im System Cu-Au besteht eine enge Korrelation zwischen der kristallographischen Ordnung und den Maximalwerten der elektrischen Leitfähigkeit als Funktion der prozentualen Zusammensetzung. Im Gegensatz dazu wird in der vorliegenden Arbeit über neue Experimente an anderen binären Legierungen Cd-Sb berichtet, bei denen ein starker Abfall der elektrischen Leitfähigkeit um 4 bis 5 Zehnerpotenzen zu beobachten ist, wenn die Zusammensetzung der Legierung einer intermetallischen Verbindung entspricht. Die neuen Messungen der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes zwischen  $10^{\circ}$  und  $700^{\circ}\text{K}$  zeigen in Übereinstimmung mit dem HALL-Effekt, der magnetischen Widerstandsänderung, der Thermokraft und den Gleichrichtereigenschaften, daß diese intermetallischen Verbindungen sich wie echte Halbleiter benehmen. Exakt stöchiometrisch zusammengesetztes CdSb kann  $\varrho_{273^{\circ}} = 2,4 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$  erreichen. Eine theoretische Deutung dieser Experimente wird im Rahmen der Elektronentheorie der Metalle skizziert. Die Autoren führen aus, daß die 7. BRILLOUIN-Zone mit allen Valenzelektronen des CdSb gerade aufgefüllt ist und so die beobachteten Halbleitereigenschaften erklärt werden können. Lautz.

**Brice Déroutet et François Denizot.** *Mise en évidence de l'effet Debye à 80 kc: sur des solutions colloïdales de sulfure d'arsenic et des solutions électrolytiques de chlorure de potassium.* C. R. 233, 368–370, 1951, Nr. 5. (30. Juli.) Der DEBYE-Effekt besteht in einer elektrischen Polarisation, die bei der Ausbreitung einer Schallwelle in elektrolytischen oder kolloidalen Lösungen auftritt. Dieser Effekt wurde von anderen Autoren bei Frequenzen von etwa 275 kHz bereits in verschiedenen Lösungen untersucht. Die Verff. verwenden eine Frequenz von 80 kHz und erzeugen die Schallwellen mittels Magnetostriktion. Zur Aufnahme dienen Molybdänelektroden im Abstand einer Halbwellenlänge in der Flüssigkeit. Sie können zusammen im Meßgefäß verschoben werden. Neben der durch den DEBYE-Effekt erzeugten Spannung nehmen die Elektroden noch eine Störung auf, die auf elektrischem Wege infolge der Nähe des Vibrators induziert wird. Es wird ein Ausdruck für die Amplitude der Gesamtspannung an den Elektroden abgeleitet und gezeigt, daß diese sich bei Verschiebung der Elektroden in der Ausbreitungsrichtung der Schallwellen nach einer Sinusfunktion des Abstandes vom Schallerzeuger ändert, wenn durch geeignete Wahl des Abstandes zwischen freier Oberfläche und Vibrator bei gegebener Frequenz und Schallgeschwindigkeit ein Faktor im Ausdruck für die Spannung zu eins gemacht wird. Die Periodenlänge bei der Elektrodenverschiebung ist  $\lambda$ . Die dabei beobachteten Spannungsänderungen ermöglichen eine Messung des Effekts unabhängig von dem Auftreten der Störspannung. Die Versuche mit kolloidalen Lösungen von  $\text{As}_2\text{S}_3$ , sowie mit wässriger KCl-Lösung zeigen, daß die erzeugten Spannungen proportional der Schallgeschwindigkeitsamplitude und der Konzentration sind. Im Gegensatz zu der an einer KCl-Lösung (0,005 N) aufgenommenen Kurve zeigt die Kurve für eine kolloidale  $\text{As}_2\text{S}_3$ -Lösung (5,3 g/l) die erwartete Sinusform. Bender.

**D. J. M. Bevan and J. S. Anderson.** *Electronic conductivity and surface equilibria of zinc oxide.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8 (Sept.), 1950. Heterogeneous

catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 238—246. General discussion ebenda S. 296—307. (Melbourne, Austr., Univ.) Nach drei verschiedenen Verfahren: Verbrennung des Metalls, Zersetzung des basischen Carbonats, Zersetzung des Oxalats wurde ZnO gewonnen. Mit einer Strömungsmethode konnten Sauerstoffdrucke zwischen 2 und  $4 \cdot 10^{-6}$  Torr eingestellt werden. An Proben von  $25 \times 5 \times 1-2 \text{ mm}^3$  wurde die Leitfähigkeit bestimmt. Diese hängt von der Herstellung des Präparats ab. Bei Sauerstoff-Drucken zwischen 0,01 und 0,1 Torr hängt sie nach  $A \cdot p_{\text{O}_2}^{-0.25}$  vom Druck ab im Temperaturgebiet zwischen 500 und  $800^\circ\text{C}$ . Es handelt sich wahrscheinlich um eine Leitung, die auf Verunreinigungen, Elektronen, die sich in der Nähe von Gitterdefekten befinden, beruht. An der Oberfläche des ZnO stellt sich rasch das Gleichgewicht  $\text{O}'' \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2e$  ein. Bei niedrigeren Drucken wird die Leitfähigkeit vom Druck unabhängig, von der Temperatur hängt sie nur wenig ab. Dieser Zustand entspricht der Leitfähigkeit im Vakuum. Das Gleichgewicht wird nur langsam erreicht, der Prozeß ist strukturbedingt und mit Hystereseerscheinungen verbunden. Vermutlich spielt die Diffusion eine Rolle. Auf die Unterschiede zwischen den Halbleiter-Eigenschaften der Oberfläche und des Kristalls wird hingewiesen. Ähnliche Erscheinungen wie bei ZnO werden bei  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  beobachtet.

M. Wiedemann.

Mlle Geneviève Sutra. *Calcul de la constante de l'électrode d'hydrogène*. C. R. 233, 365—366, 1951, Nr. 5. (30. Juli.) In früheren kurzen Berichten und einer größeren zusammenfassenden Arbeit über die Wasserstoffüberspannung (vgl. diese Ber. S. 1284) zeigte der Verf., daß zwischen der Überspannung  $\eta$  und dem Strom  $i$  die Beziehung:  $\eta = b \log(i/i_0)$  besteht, wo  $i_0$  durch die folgende Formel gegeben ist:  $i_0 = A \frac{kT}{h} \cdot e[\text{H}^+]_0 \exp(-W/RT)$ . Hier bedeutet  $e$  die Elementarladung,  $[\text{H}^+]_0$  die Konzentration der Protonen in der Wasserstoffelektrode unter normalem Druck und  $W$  eine durch gewisse Eigenschaften des Metalls und des Wasserstoffs bedingte Energie;  $A$  wird durch die Annahme definiert, daß  $A[\text{H}^+]$  die Aktivität  $x$  der  $\text{H}^+$ -Ionen in der Lösung ist. Durch Messungen verschiedener Autoren sind nun die Werte für  $i_0$  an Hg, Pt und Pd bekannt. Aus der Temperaturabhängigkeit von  $i_0$  konnten auch die Werte der Aktivierungsenergie  $W$  berechnet werden. Der Verf. ermittelt nach der oben angegebenen Formel für alle drei Metalle gleiche Werte von  $A[\text{H}^+]_0$ . Nach einer Bemerkung von DARMOIS kann man nun aus dieser Aktivität die Konstante der Wasserstoffelektrode ableiten. Aus der Beziehung  $V = RT/\tilde{F} \cdot \ln A[\text{H}^+]_0/A[\text{H}^+]$  findet man 0,42 Volt bei  $25^\circ\text{C}$  als „absolutes“ Potential der Normalwasserstoffelektrode. Das absolute Potential kann also wahrscheinlich aus Messungen der Überspannung berechnet werden.

Bender.

II. Grubitsch. *Über die Messung der Oxydschicht auf Platin*. [S. 1423.]

Jean Brenet et Mlle Anne-Marie Briot. *Etude de l'évolution de l'activité dépolarisante et catalytique des composés oxygénés du manganèse*. [S. 1428.]

J. Brun. *Dissolving velocity of metals in deutero-electrolytes*. [S. 1391.]

Roger G. Bates and Gladys D. Pinching. *Acidic dissociation constant and related thermodynamic quantities for monoethanolammonium ion in water from  $0^\circ$  to  $50^\circ\text{C}$* . Bur Stand. J. Res. 46, 349—352, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Es wurden 23 Pufferlösungen verschiedener Konzentration aus ungefähr gleichmolaren Mengen von Monoäthanolamin (2-Aminoäthanol) und Monoäthanolammoniumchlorid in Wasser bei elf Temperaturen zwischen 0 und  $50^\circ\text{C}$  zur Bestimmung der Dissoziationskonstanten  $K_{\text{bh}}$  für die Dissoziation des Äthanolammoniumions ( $\text{BH}^+$ ) in Äthanolamin (B) und ein Wasserstoffion untersucht.

Die Dissoziationskonstanten wurden aus EMK-Messungen an Ketten aus einer Wasserstoff- und einer Silber-Silberchlorid-Elektrode mit den Pufferlösungen als Elektrolyten ermittelt. Die Verff. fanden, daß sich  $K_{bh}$  durch die folgende Formel darstellen läßt:  $-\log K_{bh} = 2677.91/T + 0.3869 + 0.0004277 T$ , wo  $T$  die absolute Temperatur bedeutet. Aus der Dissoziationskonstanten und ihrem Temperaturkoeffizienten werden die Änderungen der freien Energie, des Wärmeinhalts, der Entropie und der Wärmekapazität bei der Dissoziation von 1 Mol Äthanolammoniumionen berechnet. Die Dissoziation dieser Ionen führt danach zu einer geringen Abnahme der Wärmekapazität. In dieser Beziehung gleicht das Äthanolammoniumion mehr dem Ammoniumion als die methylsubstituierten Ammoniumionen, für die ein ziemlich starkes Anwachsen der Wärmekapazität bei der Dissoziation gefunden wurde. Zur Deutung der Ergebnisse nehmen die Verff. an, daß durch die OH-Gruppe der hydrophobe Charakter der Alkylgruppe reduziert wird, dem man die positiven Werte für die methylsubstituierten Ammoniumionen zuschreiben kann. Bender.

**W. J. Dunning and C. W. Nutt.** *Dissociation and equilibria of pure liquid nitric acid.* Trans. Faraday Soc. **47**, 15–25, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (Bristol, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.) Verff. bestimmten die Gefrierpunkts-Konzentrations-Kurven der Lösungen von  $H_2O$ ,  $H_2O + N_2O_5$ ,  $KNO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $HClO_4$ ,  $KClO_4$ ,  $H_2SO_4$ , Cyclonit (= 1,3,5-Trinitro-1,3,5-triazocyclohexan) und Acetylnitrat in 100%iger  $HNO_3$  (Gleichgewicht zwischen fester  $HNO_3$  und der Lösung). Als Bezugstemperatur diente die Gleichgewichtstemperatur zwischen festem und flüssigem Hg ( $= -38.89^\circ$ ). Der Schmelzpunkt von  $HNO_3$  wurde zu  $-41.62 \pm 0.05^\circ$  bestimmt. Die Versuche zeigen, daß  $HNO_3$  zu etwa 8 Molprozent dissoziiert ist, und zwar liegen wohl folgende Gleichgewichte vor:  $2 HNO_3 \rightleftharpoons H_2O + N_2O_5$  und  $N_2O_5 \rightleftharpoons NO_2^- + NO_3^-$  (Zusatz von Nitraten bewirkt starke Unterdrückung der Selbstdissoziation von  $HNO_3$ ); ferner  $HNO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NO_3^-$  (Gleichgewicht liegt fast vollständig auf der linken Seite); schließlich  $2 HNO_3 \rightleftharpoons H_2NO_3^+ + NO_3^-$  (folgt aus dem ähnlichen Verhalten von  $HClO_4$  und  $H_2SO_4$  als gelösten Substanzen). Geringere Abweichungen der erhaltenen Kurven bei höheren Konzentrationen werden auf Verdünnungswärmen und Abweichungen vom idealen Zustand zurückgeführt. Für Azetylnitrat ergibt sich bei verschiedenen Konzentrationen das Gleichgewicht  $CH_3COONO_2 \rightleftharpoons CH_3COO^- + NO_2^+$ . O. Fuchs.

**F. Gutmann and L. M. Simmons.** *Electrolytic thermistors.* Rev. Scient. Instr. **20**, 674–675, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Sydney, Austr., Univ., Fac. Agr. and Scots Coll.) Die von den Verff. gebauten Thermistoren bestehen aus verschiedenen Lösungen, die sich in dünnwandigen, engen, U-förmigen Glasrohren befinden. In die Flüssigkeit hinein ragen die zu der Lösung passenden Elektroden, durch deren Eintauchtiefe der Ausgangswiderstand festgelegt wird. Im besonderen Fall der Verwendung von Wasserglas und Pt-Elektroden werden besonders empfindliche Thermistoren erhalten, mit denen bei einer bestimmten Temperatur Temperaturdifferenzen gemessen werden können. Die „Halb-Temperatur“ – d. i. das Temperaturintervall, innerhalb dessen sich der Widerstand verdoppelt, – beträgt für die Wasserglas-Thermistoren bei  $27^\circ C$  etwa  $7.2^\circ C$ . H. Ebert.

**J. A. Davies, R. L. Kay and A. R. Gordon.** *Transference numbers for sodium and potassium chlorides in anhydrous methanol at  $25^\circ C$ .* J. Chem. Phys. **19**, 749–751, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Toronto, Can., Univ., Chem. Dep.) Die Überföhrungszahlen wurden nach der Methode der Grenzverschiebung für Natriumchlorid in wasserfreiem Methanol bei Konzentrationen von 0,003 N bis zu 0,01 N und für Kaliumchlorid bei Konzentrationen von 0,005 N bis 0,02 N gemessen. Zur Beobachtung der Kationen- sowie der Anionengrenzen wurden jeweils geeignete Zellen verwendet, die den Eigenschaften des Lösungsmittels angepaßt waren. Für die



Bestimmung der Anionengrenzen wurden außerdem *p*-Toluolsulfonat, Di- und Trijodbenzoat als Indikatorionen zugesetzt. — Die Meßergebnisse haben ungefähr dieselbe Genauigkeit wie die entsprechenden Meßwerte für wässrige Lösungen. Die Summe der Überführungszahlen von Kation und Anion ist für beide Salze von eins kaum verschieden. In dem Konzentrationsbereich bis zu 0,01 N ist die LONGSWORTH-Funktion für die positiven Ionen linear abhängig von der Konzentration. Hierdurch wird es zum ersten Mal möglich, genaue Überführungszahlen bei unendlicher Verdünnung in einem nichtwässrigen Lösungsmittel zu erhalten. Aus den für die entsprechenden Ionenbeweglichkeiten abgeleiteten Werten geht hervor, daß bei gleicher Temperatur die beiden Kationen relativ zum Chlorid im Methanol schneller sind als in Wasser. Bender.

**Louis-Albert Vallet.** *Le pH classique et le pH pondéré (pHp).* Mém. Soc. Ing. Civ. France **104**, 289—295, 1951, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Verf. bringt zuerst die Definition des pH und diskutiert seine Bedeutung. Zur Charakterisierung des sauren oder basischen Charakters von Flüssigkeiten, die nur wenig undissoziiertes Wasser ( $H_2O$ ) enthalten, schlägt der Verf. das gewogene  $pH = pH_p$  vor. Dieses ist gleich dem pH einer gewöhnlichen wässrigen Lösung, in der das Verhältnis der Konzentrationen der Ionen  $H^+$  und  $OH^-$  dasselbe ist. Der Ausdruck  $pH_p = pH - \frac{1}{2} \log(55,5/(H_2O))$  wird abgeleitet. Es wird ein Rechenbeispiel gebracht:  $pH_p$  einer Flüssigkeit vom pH 7,07 und einer Konzentration  $(H_2O) = 0,2755$  ergibt sich zu 5,92, die Flüssigkeit hat also saure Eigenschaften. Abschließend wird ein Röhrenapparat beschrieben und durch eine Skizze erläutert, der zur Messung des pH in Blut dient. M. Wiedemann.

**Alwyn G. Evans and S. D. Hamann.** *Energy and entropy changes of organic reactions. Part III. Ionization reactions.* [S. 1392.]

**E. Witte.** *Messung des Isolationswiderstandes von Batterien gegen Erde.* Arch. Elektrot. **40**, 238—249, 1952, Nr. 4. (Jan.) Frankfurt/Main.) Schlenk.

**G. Brinkmann.** *Der Reaktionsmechanismus des Luftsauerstoffelements in Beziehung zur Lokalelementtheorie der Korrosion.* Werkstoffe u. Korrosion **1**, 217—232, 1950, Nr. 6/7. (Juni/Juli.) (Leverkusen, Farbenfabr. Bayer, Anorg. Abt.) Der Verf. entwickelt eine Theorie über die Vorgänge im Luftsauerstoffelement. Danach entsteht das positive Potential der Kohlelektrode durch Abdissoziation der basischen Gruppen der Kohleoberfläche als  $OH^-$ -Ionen. Die Reaktion dient zur Stromlieferung, wenn der Kohle durch Verbindung mit einem Metall, das positive Ionen in die Lösung schickt, negative Ladung zugeführt wird. Die Regeneration der basischen Gruppen an der Kohle erfolgt in Gegenwart von Sauerstoff und Wasser unter gleichzeitiger Bildung von  $H_2O_2$ . Es findet im Prinzip also eine Oxydation des Metalls auf dem Wege über elektrochemische Vorgänge statt. — Zur experimentellen Prüfung dieser Theorie wurde eine Mischung von Aktivkohle- und Metallstückchen mit Elektrolyten verwendet, wobei die Reaktionsgeschwindigkeit durch Bildung zahlreicher kleiner kurzgeschlossener Elemente stark erhöht war. In einer geeigneten Anordnung konnte die verbrauchte Sauerstoffmenge bestimmt werden. Untersucht wurde die Aktivkohle in Verbindung mit Zink, Eisen und Aluminium. Für den Verlauf der Reaktion ist die Korngröße der Kohle und des Metalls sowie die Flüssigkeitsmenge von Bedeutung. — Die aufgenommene Menge Sauerstoff ist der Menge des vorhandenen Zinks äquivalent. Nur ein kleiner Teil des Sauerstoffs wird durch Oxydation der Aktivkohle verbraucht. Die Sauerstoffaufnahme findet auch bei vollständiger Bedeckung der Kohle-Zink-Mischung mit Flüssigkeit statt. In bestimmten Elektrolyten entwickelt sich dann Wasserstoff, ähnlich wie bei der Korrosion von Metallen in Gegenwart von Säuren. — Bei der Kombination Aktivkohle-

Eisen ist die Oxydationsgeschwindigkeit von der Art des Eisens abhängig. Chemisch reines Eisen kann durch Zusatz von Kupfersalzen aktiviert werden. — Die Oxydation von Aluminium in Verbindung mit Kohle erfolgt unvollständig. Das beobachtete unregelmäßige Verhalten hängt wahrscheinlich mit den Eigenschaften der Oxydhaut zusammen. In Gegenwart von Kaliumchlorid kann hier unter bestimmten Bedingungen Wasserstoff entwickelt werden. — Mit der beschriebenen Methode können verschiedene Fragen untersucht werden, die die Verwendung von Metallen, Elektrolyten und Depolarisatoren sowie das Verhalten von Aktivkohle in galvanischen Elementen betreffen. Der Verf. erwartet, daß die Methode auch zur Klärung der Vorgänge bei der Korrosion beitragen wird.  
Bender.

**V. Hofmann und H.-G. Petri.** *Die anodische Korrosion von Grobflächenplatten aus Blei mit geringen Zusätzen in Blei-Schwefelsäure-Sammlern.* Werkstoffe u. Korrosion **1**, 232—238, 1950, Nr. 6/7. (Juni/Juli.) Grobflächenplatten aus „Feinblei Harz“ mit Zusätzen von Ag, As, Co, Cu, Hg, Ni, Sb, Sn und Zn in der Größenordnung 0.002 bis 0.05% wurden in Blei-Schwefelsäure-Sammlern bis zu tausendmal geladen und entladen. Dabei wurden die Ladeschlußspannung der Zellen, ihre Kapazität, Krümmung und Gewichtszunahme der Platten sowie die rebildete Schlammmenge in Abhängigkeit von der Entladezahl untersucht. Die zunächst zunehmende Kapazität erklärt sich durch die Neubildung aktiver Masse aus dem Bleikern durch anodische Korrosion. Jahreszeitliche Änderungen der Kapazität, die zu einem starken Abfall und zu einem zweiten Maximum führen, werden auf die verschiedenen Temperaturen bei der Behandlung zwischen den Messungen zurückgeführt. — Im übrigen konnte über den Einfluß der Zusätze zum Blei festgestellt werden, daß mit zunehmendem As-, Ag- und Cu-Gehalt die Kapazität, Schlammablage, Oxydation und das Wachsen der Platten abnehmen. Die Krümmung nimmt bei Ag und As zu. Mit zunehmendem An-, Co- und Sb-Gehalt nehmen Kapazität, Abschlämmung, die Oxydation und das Wachsen der Platten zu, wobei die Krümmung bei Sb abnimmt. Bei Sn und Hg sind wesentliche Einflüsse nicht zu beobachten. Mit zunehmendem Ni-Gehalt ändert sich die Kapazität praktisch nicht. Abschlämmung und Oxydation nehmen zu und die Neigung zum Krümmen und Wachsen nimmt ab. Die Stärke und Art des Korrosionsangriffs wurden durch mikroskopische Untersuchungen ermittelt. Im allgemeinen verhielten sich alle Platten recht gut; die Wirkung der Beimengungen war geringer als erwartet.  
Bender.

**Charles E. Wood and C. W. Tittle.** *Electrolysis of aluminium solutions in a magnetic field.* J. Chem. Phys. **18**, 1683, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Denton, Tex., North Tex. State Coll.) Verff. wiederholten die Versuche von ANTONOFF und ROWLEY (s. diese Ber. **30**, 544, 1951), die einen Niederschlag, der einer geschmolzenen Masse gleicht, auf der Aluminiumanode einer Elektrolytzelle mit Platinkathode und einem Elektrolyten nicht angegebener Konzentration aus wäßriger Aluminiumsulfatlösung in einem Magnetfeld von 2000 Oe fanden. Die Verff. benutzten ein Feld von 8160 Oe und Konzentrationen von 12.5 bis 200 g von  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  auf 100 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O. Die Versuchstemperaturen lagen zwischen 26 und 73°C. Bei keinem dieser Versuche wurde eine solche Masse als Niederschlag beobachtet. An der Anode wurde eine Korrosion festgestellt, die etwas vom Magnetfeld begünstigt wurde. Im Feld wurde die Lösung durch geladene Gasblasen bewegt, die sich auf spiralförmigen Bahnen bewegten. Die Bewegung der Flüssigkeit verkleinert die Polarisation der Gasblasen und gibt eine Erklärung für die kleinen Unterschiede mit und ohne Feld.  
v. Harlem.

**Shigetō Yamaguchi.** *A note on „electron microradiography of electrodeposited metals“.* [S. 1423.]

**F. Tödt.** *Elektrochemische und chemische Sauerstoffkorrosion.* [S. 1495.]

**H. Grubitsch, E. Voutilainen und H. Väyrynen.** *Elektrochemische und chemische Korrosion.* [S. 1495.]

**Kurt Müller-Lübeck.** *Über die ambipolare Raumladungsströmung bei ebenen Elektroden.* Z. angew. Phys. **3**, 409–415, 1951, Nr. 11. Rein theoretisch-rechnerische Untersuchung. Das Potential des elektrischen Feldes in einer Raumladungsströmung positiver und negativer Ladungsträger wird streng analytisch dargestellt, so daß die Feldstärke, die Raumladungsverteilung und die Stromdichte formelmäßig diskutierbar und berechenbar werden. Für das Randgebiet der Entladungsstrecke wird eine Näherungsformel für das Potential entwickelt. Ergebnisse auch in Kurvenform. **Güntherschulze.**

**F. Wenzl.** *Wandströme, Ionenbeweglichkeit und Ionentemperatur im Plasma.* Z. angew. Phys. **3**, 332–343, 1951, Nr. 9. Theoretische Untersuchung. Die Randbedingungen der SCHOTTKYSchen Theorie der Diffusionssäule werden durch bessere ersetzt und eine Differentialgleichung für die kinetische Energie der gerichteten Ionenbewegung in Gasen abgeleitet. Ferner wird eine Gleichung für den Abstand zwischen Plasmagrenze und Wand bei nicht allzu geringer Plasmadichte gegeben. Bereits innerhalb der letzten freien Weglänge vor der Plasmagrenze überwiegt die auf die Wand hingerichtete Ionenbewegung mehr und mehr die thermische Bewegung der Ionen. Zwischen der Dichte des Ionenstromes auf der Wand  $\bar{I}_p$  und der Dichte des thermischen Elektronenstromes  $\bar{I}_n$  ( $\lambda_p$ ) in der Entfernung einer freien Weglänge von der Plasmagrenze sowie dem Gradienten  $I_n'$  des thermischen Elektronenstromes in dem Bereich, in dem  $\bar{I}_n$  ungefähr linear mit  $I_n'$  abnimmt, folgen (für Hg-Ionen) die einfachen Beziehungen.  $\bar{I}_p = \bar{I}_n(\lambda_p)/480$  und  $\bar{I}_p = -\bar{I}_n \lambda_p / 450 \cdot (\sqrt{T_n/T_p} + \sqrt{T_p/T_n})$ . Die Ergebnisse werden mit den Messungen von H. FETZ (s. diese Ber. **23**, 1001, 1942) verglichen. **Güntherschulze.**

**Thomas F. Fisher.** *Cathodic sputtering as a sectioning method in diffusion studies* Phys. Rev. (2) **85**, 709, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.)

**Thomas F. Fisher and C. E. Weber.** *Cathodic sputtering for micro-diffusion studies* J. appl. Phys. **23**, 181–183, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Knolls Atomic Power Lab.) Die zur Abtragung gleichmäßiger Schichten durch Kathodenzerstäubung notwendige gleichmäßige Feldverteilung vor der Kathode wird durch eine Elektrodenanordnung erreicht, bei der ein Anodenzylinder die zylindrische Kathode in etwa 1 cm Abstand koaxial umgibt. In reinem Krypton bei 0,3 Torr und 1500 V lassen sich dann von der Kathode Schichten bis zu 0,2 mm Dicke auf 1% gleichmäßig abtragen. Nach der Abtragung zeigt die Kathodenoberfläche geringe Rauigkeiten, ähnlich wie nach einem Ätzzugang. Abtragungsgeschwindigkeiten für Be, Mg, Al, Cu, Zr, Ti, Ni und Stahl werden bestimmt und zeigen sich stark von der Kathodentemperatur abhängig. Beim Abstäuben ein- oder zweiphasig legierter Kathodenmetalle hat an der Innenseite des Anodenzyllinders gesammelter Niederschlag eine ungewandelte Zusammensetzung, so daß die Methode zur Untersuchung der thermischen Diffusion in Metallen geeignet erscheint. **Methfessel.**

**Werner Kluge.** *Über die gegenseitige Abgrenzung der unselbständigen und der selbständigen Stromleitung in Gasen.* Naturwiss. **39**, 186, 1952, Nr. 8. (Stuttgar



T. H., Elektrotechn. Inst. Lab. Elektrotechn.) Der vor der Zündung einer Gasentladung vorhandene unselbständige Strom ist auch nach der Zündung noch vorhanden. Er kann mit Hilfe eingestrahltten Wechsellichtes gemessen werden. Mit dem Anwachsen des selbständigen Stromes nimmt er stetig ab und wird schließlich unmeßbar klein. Infolge dessen ist die Behauptung, daß an gasgefüllten Photozellen der Strom nach Einsetzen der Glimmentladung nicht mehr gesteuert werden kann, irrig. In der Abgrenzung der Entladungsformen ist zwischen die unselbständige Zone und die Glimmentladung eine Zone des abklingenden unselbständigen Stromes einzuschalten. Güntherschulze.

**Alwin Hinzpeter und Werner Meyer.** *Normaler Kathodenfall und Zündspannung zur Messung kleiner Luftfeuchtigkeiten bei der Vakuumtrocknung.* [S. 1387.]

**R. St. J. Emergy.** *An apparatus for quantitative spectrographic analysis in controlled atmospheres.* [S. 1464.]

**H. Bückert.** *Ein neues Bogengerät.* [S. 1464.]

**G. W. J. Kingsbury and R. B. Temple.** *A new electrode holder for running a carbon arc in an inert atmosphere.* Spectrochim. Acta 4, 473—475, 1952, Nr. 6. (Teddington, Chem. Res. Lab.) Es werden zwei einfache Anordnungen beschrieben, um eine Bogenentladung in verschiedenen Gasen betreiben zu können.

Rollwagen.

**R. Borchert.** *Die Größe der effektiven Ionisierungsspannung in der Quecksilberhochdruckentladung.* Ann. Phys. (6) 7, 321—331, 1950, Nr. 7/8. (Berlin-Buch, Inst. Festkörperforsch. Deutsch. Akad. Wissensch.) Die Herabsetzung der Ionisierungsgrenze in normalen Hochdruckentladungen beträgt bei Drucken von 20—30 A nur etwa 0,2 V. Erst bei Leistungskonzentrationen von mehr als 100 kW/cm<sup>3</sup>, wie sie sie in den kugelförmigen Hochdrucklampen mit über 30 A vorliegen, werden Herabsetzungen bis 0,5 V erreicht. Güntherschulze.

**R. Borchert.** *Die Entstehung des Kontinuums in der Quecksilberhochdruckentladung und die Größe ihrer mittleren „Anregungsspannung“.* Ann. Phys. (6) 7, 332—340, 1950, Nr. 7/8. (Berlin-Buch, Inst. Festkörperforsch. Deutsch. Akad. Wissensch.) Die kontinuierliche Strahlung in der Quecksilberhochdruckentladung besteht im allgemeinen zu gleichen Teilen aus Stoßmolekül- und Rekombinationsstrahlung. Doch wird bei großen Leistungen auch ein Zustand erreicht, bei dem die Rekombinationsstrahlung überwiegt. Das erklärt sich aus der Zunahme der Elektronenkonzentration, die auf zwei Effekten beruht: auf der Erhöhung der Temperatur und dem Freiwerden von Elektronen innerhalb der oberen Terme. Die durch den letzteren Effekt bedingte Herabsetzung der Ionisierungsspannung ist zwar gering, jedoch ist in dem vorliegenden Temperaturbereich von 8000—9000°C dieser zusätzliche Anteil an Rekombinationsstrahlung bereits bei Herabsetzung um 0,4—0,5 V von der gleichen Größenordnung wie die Intensität von Rekombinations- und Bremsstrahlung, wie sie sich für die Ionisierungsspannung des isolierten Atomes ergibt. Güntherschulze.

**Roland Fuchs.** *Experimentelle Untersuchung über das bei der Bildung von negativen Wasserstoffionen entstehende Emissionskontinuum.* [S. 1469.]

**A. Stern.** *Zur Theorie der Vorschaltgeräte für Entladungslampen.* Bull. Schweizer Elektrot. Ver. 42, 575—580, 1951, Nr. 16. (11. Aug.) (Zürich.) Schlenk.

**W. Kleber und H. O. Koch.** *Ätzversuche an Einkristallen im elektrischen Feld.* [S. 1422.]

**Holger Lueder.** *Ein neuer elektrischer Effekt bei der Eisbildung durch Vergraupe lung in natürlichen unterkühlten Nebeln.* [S. 1505.]

**Holger Lueder.** *Vergraupe lungselektrisierung als eine Ursache der Gewitterelektrizität.* [S. 1505.]

**Marvin E. Backman.** *Some experiments confirming the existence of electrical phenomena during the freezing of dilute aqueous solutions.* [S. 1506.]

**E. E. Dodd.** *Spray electrification of liquid drops.* Phys. Rev. 2) **85**, 759, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley., Univ. California.) Größe und Ladung von einzelnen Flüssigkeitstropfen eines zersprühten Strahles sind bei nichtleitenden Flüssigkeiten im Bereich von 2 bis 30  $\mu$  Tropfendurchmesser in Übereinstimmung mit der Theorie von NATANSON (Dokl. Akad. Nauk. **53**, 115, 1946), d. h. die Ladungswahrscheinlichkeit ist eine GAUSSsche Verteilung mit der mittleren Ladung Null, ferner ist das mittlere Quadrat der Ladung proportional dem Tropfenvolumen. — Bei sauberem Quecksilber wird dagegen durch Kontakteffekte die Ladungswahrscheinlichkeit asymmetrisch mit positiver mittlerer Ladung.

Herbeck.

**J. C. P. Mignolet.** *Studies in contact potentials. Part I. The adsorption of some gases on evaporated nickel films.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis, 12.—14. Apr. 1950, S. 105—114. General discussion ebenda S. 191—211. (Liège, Belg., Lab. Chim. gén.) Durch Verdampfung wurden mikrokristalline, nicht orientierte Ni-Niederschläge hergestellt, auf diesen Filme gebildet und mittels einer aus Schwingzelle und Mikroinduktoren bestehenden Anordnung deren Oberflächenpotentiale gemessen. An chemisch adsorbierten Filmen wurden untersucht: Wasserstoff Oberflächenpotential = 0,345 V, Acetylen + 1,0 V, Äthylen + 0,83 V. Das Verhalten der Kontaktpotentiale bietet die Möglichkeit der Untersuchung der katalytischen Hydrierung von  $C_2H_2$  und  $C_2H_4$  auf Ni. Auch VAN DER WAALS-Filme nicht polarer Gase zeigen hohe Oberflächenpotentiale: Xe auf Ni: 0,85 V,  $N_2$ : 0,21 V,  $C_2H_6$  0,77 V. Sie sind sämtlich ebenso wie der VAN DER WAALS-Wasserstoff-Film auf Ni positiv, so daß das Vorzeichen vielleicht die Möglichkeit liefert, diese Filme von chemisch adsorbierten zu unterscheiden. VAN DER WAALS-Filme entstehen auch auf der Unterlage eines chemischen Filmes. Ihr hohes positives Potential kann durch induzierte Polarisation dank der elektrischen Doppelschicht im Metall erklärt werden. Deren Stärke kann abgeschätzt werden, der Wert ist etwas niedriger als die Austrittsarbeit.

H. Wiedemann.

**J. C. P. Mignolet.** *Studies in contact potentials. II. Vibrating cells for the vibrating condenser method.* Discussions of the Faraday Soc. Nr. 8, 1950. Heterogeneous catalysis 12.—14. Apr. 1950, S. 326—331. General discussion ebenda S. 357—365. (Liège, Belg., Univ., Lab. Chim. gén.) Es wird eine Anordnung beschrieben zur Messung der Kontaktpotentiale von Filmen, die auf durch Verdampfung erzeugten Metallniederschlägen aufgebracht sind, nach der Methode des Schwingkondensators. Sie besteht im wesentlichen aus einer elektrisch betriebenen Stimmgabel. In der schwingenden Röhre befindet sich eine unbewegte Platte. Eine Reihe von Skizzen erläutern die Ausführungen. Die Fehlermöglichkeiten sowie die notwendigen Vorsichtsmaßregeln werden behandelt. Die Genauigkeit einer Einzelmessung liegt bei 1 bis 2 mV, das Oberflächenpotential kann nach den Ergebnissen bei H- und Xe-Filmen auf 10 bis 20 mV bestimmt werden.

M. Wiedemann.

**Arthur G. Rouse and John B. Drahmann.** *Cathodoluminescence of commercial oxide coated cathodes.* [S. 1477.]

**K. Lehovec.** *On the influence of field on temperature saturated emission from semi-conducting cathodes.* Phys. Rev. (2) **85**, 705, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sign. Corps Engng. Lab.) An Oxydkathoden werden gelegentlich anomale Neigungen der SCHOTTKY-Geraden, die die Feldabhängigkeit der Emission geben, beobachtet und gewöhnlich als Folge von Flecken verschiedener Austrittsarbeit auf der Kathodenoberfläche und daraus entstehenden starken Oberflächeneffekten gedeutet. Jedoch ist eine andere Deutung auch möglich, dahingehend, daß durch das angelegte Feld in der Oxydschicht, die ja ein Halbleiter ist, eine sich über viele Gitterabstände erstreckende Raumladungsschicht erzeugt wird, welche die Austrittsarbeit der Kathode verändert. Die in dieser Raumladungsschicht vorhandene Potentialdifferenz wird von dem Verf. nun als Funktion des angelegten Feldes unter verschiedenen Annahmen über die Ladung der Oberflächenzustände berechnet und gezeigt, daß die Ergebnisse eine Deutung der beobachteten anomalen Neigung der SCHOTTKY-Geraden auch auf diesem Wege ermöglichen.

H. Mayer.

**I. L. Sparks.** *A retarding potential method of measuring the electrical conductivity of oxide coated cathodes.* Phys. Rev. (2) **85**, 705, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) Allgemein gehaltene Mitteilung über eine Gegenfeldmethode, mit deren Hilfe die elektrische Leitfähigkeit von BaO-Kathoden während der Glübelektronenemission ohne die Verwendung von Sonden gemessen werden kann.

H. Mayer.

**Ramón de Lucas Ortueta y Enrique Yuste Garrido.** *Materiales magnéticos. III. — Medidas y aplicaciones.* Rev. Ciencia apl. **4**, 495—506, 1950, Nr. 6. (Nr. 17.) (Nov./Dez.) Kurze Übersicht über einige magnetische Meßmethoden. v. Harlem.

**R. W. Long and I. A. Robertson.** *Reduction of temperature coefficient of magnetic moment for a bar magnet.* Phys. Rev. (2) **85**, 746—747, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Houston.) Durch einen magnetischen Nebenschluß kann die magnetische Stabilität eines zylindrischen Dauermagneten erheblich verbessert werden. Der Magnet  $3\frac{1}{16}$  inch Durchmesser,  $2\frac{1}{2}$  inch lang, Moment 925 cgs zeigte nach einer Temperaturkompensation im Gebiet  $10^{\circ}$  bis  $35^{\circ}\text{C}$  nur eine Änderung seines magnetischen Moments, die 25mal kleiner war als ohne Schutz.

v. Harlem.

**L. D. Fosdick and H. M. James.** *Approximate treatment of order-disorder transitions in the triangular Ising lattice.* [S. 1419.]

**C. G. B. Garrett.** *The critical field curve in an antiferromagnetic crystal.* J. Chem. Phys. **19**, 1154—1161, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.) VAN VLECKs theoretisches Modell des Antiferromagnetismus wird erweitert, um den Einfluß eines so großen angelegten Feldes darzustellen, daß die ZEEMAN-Aufspaltung von der gleichen Größe wird wie die Austauschwechselwirkung. Die Magnetisierungsenergie, die Entropie und die GIBBSsche freie Energie werden berechnet. Es wird gefolgert, daß, wenn das Feld parallel zur Richtung der antiferromagnetischen Ketten angelegt wird, die antiferromagnetische Konfiguration (d. h. diejenige, bei der die beiden Überstrukturen im Kristall ungleiche Magnetisierung besitzen) für alle Werte von  $H$  und  $T$  energetisch begünstigt ist. Die Grenze der antiferromagnetischen Lösung gibt in der  $H/T$ -Ebene eine Kurve für ein kritisches Feld, die auf der  $T$ -Achse bei der CURIE-Temperatur  $T_c$  schneidet und auf der  $H$ -Achse bei einem kritischen Feld  $H_c$ , wobei  $\mu H_c/kT_c = 1$  ist. Der Fall des senkrechten Feldes und der Einfluß einer Wechselwirkung zwischen nächsten und zweitnächsten Nachbarn wird diskutiert. Vergleiche zwischen den Voraussagen der Theorie und den Ergebnissen



der Versuche des Verf. über das kritische Feld an Kobaltammoniumsulfat unterhalb  $1^\circ\text{K}$  werden gezogen. Diese theoretische Behandlung des Antiferromagnetismus steht im Gegensatz zu der Theorie von SAUER und TEMPERLEY über die Kooperativeffekte der Dipol-Dipol-Wechselwirkung, welche ebenfalls die Existenz einer kritischen Kurve voraussagt. Zum Schluß wird noch die Möglichkeit der Beobachtung eines kritischen Feldeffektes in anderen Stoffen bei wesentlich höheren oder tieferen Temperaturen diskutiert.

v. Harlem.

**Jack R. Tessman.** *Anisotropy energy in a cubic lattice of spin dipoles.* Phys. Rev. (2) **85**, 752, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Spinwellenmethode von HELLER und KRAMERS sowie von KLEIN und SMITH wurde vom Verf. auf die zwischen paramagnetischen Dipolen bestehende Wechselwirkung angewendet, wobei nur die nächsten Nachbarn berücksichtigt werden. Für das ebene quadratische Gitter und für das kubische Raumgitter tritt eine Anisotropie auf, deren Energie berechnet wird.

v. Harlem.

**B. Martin, D. ter Haar and V.A. Johnson.** *Statistics of the three-dimensional ferromagnet.* Phys. Rev. (2) **85**, 714, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Variationsmethode von KRAMERS und WANNIER wird auf den dreidimensionalen Ferromagneten angewandt, wobei ein kubisches ISING-Modell mit Wechselwirkung nur zwischen den nächsten Nachbarn benutzt wird. Eine Verteilungsfunktion wird abgeleitet. Diese Verteilungsfunktion wird durch zwei Reduktionen angenähert, von denen jede zu einem Eigenwertproblem führt, das nach der RITZ-Methode behandelt wird. Ferner werden die Konfigurationsenergie und die spez. Wärme berechnet.

v. Harlem.

**P. W. Anderson.** *An approximate quantum theory of the antiferromagnetic ground state.* Phys. Rev. (2) **85**, 714, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Ähnlich wie es KLEIN und SMITH für den ferromagnetischen Fall getan haben, hat Verf. den Fall eines Antiferromagnetikums, für den der Grundzustand nicht bekannt ist, behandelt, wobei die Spinwellenbehandlung des antiferromagnetischen Gitters nach HULTHÉN benutzt wurde. Für die lineare Kette zeigt das Modell, daß die Nullpunktsenergie der Spinwellen alleine ausreicht, die langreichende Ordnung zu zerstören. Dieses Ergebnis stimmt mit dem der exakten Behandlung von HULTHÉN überein. Nichtsdestoweniger wurde eine überraschend gute Berechnung der Energie in diesem Fall erhalten.

v. Harlem.

**J. Samuel Smart.** *On generalizations of the Weiss molecular field theory of antiferromagnetism.* Phys. Rev. (2) **85**, 714, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Lab.) Die übliche Behandlung des Molekularfeldes nach WEISS des Ferro- und Antiferromagnetismus betrachtet nur Wechselwirkungen zwischen nächsten Nachbarn. Neue Arbeiten von NÉEL und ANDERSON haben auf die Wichtigkeit, auch Wechselwirkungen zwischen zweitnächsten Nachbarn zu berücksichtigen, hingewiesen. Wenn beide Wechselwirkungen eingeschlossen werden und sowohl ferro- wie antiferromagnetische Wechselwirkungen in beiden Fällen zugelassen werden, so ergeben sich vier Möglichkeiten: nächste und zweitnächste Nachbarn:  $f-f$ ,  $a-a$ ,  $a-f$ ,  $f-a$ . Die Rechnungen von NÉEL und ANDERSON (Fall 2) werden für das raum- und flächenzentrierte kubische Gitter auf Fall 3 und 4 ausgedehnt. Im Fall 3 ist das Material antiferromagnetisch mit einer Ordnung erster Art für alle Werte  $\gamma_2/\gamma_1$ , wo  $\gamma_1$  und  $\gamma_2$  die Molekularfeldkonstanten für die Wechselwirkung zwischen nächsten bzw. zweitnächsten Nachbarn bedeuten. Im Fall 4 ist das Material ferromagnetisch für kleine, und antiferromagnetisch mit einer Ordnung 2. Art für große Werte von  $\gamma_2/\gamma_1$ .

v. Harlem.

**Walter Knorr.** *Untersuchung über die zweckmäßige chemische Zusammensetzung von Dauermagnetstahl mit etwa 4% Cr, 2% Co und 0,5% W (Co 040).* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 53—55, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß.) Schlenk.

**Th. Hofbauer und K. M. Koch.** *Zum Mechanismus der Magnetisierungssprünge.* Z. Phys. **130**, 409—414, 1951, Nr. 4. Die Einwirkung eines longitudinalen und zirkularen Hilfsfeldes von 50 bis einige Tausend Hz auf den Magnetisierungsvorgang an tordierten Nickeldrähten wird untersucht. Es wird beobachtet, daß das Wechselfeld den Ablauf großer BARKHAUSEN-Sprünge, die synchron mit dem Hilfsfeld sind, bei vorzugsgerichteten Proben in der Vorzugsrichtung fördert, während es quer dazu nur Anlaß zu reversiblen Drehprozessen gibt. Das Hilfsfeld bewirkt — bei gegebenen Werten des Hauptfeldes — außerdem eine Erhöhung der Sättigungsmagnetisierung und der Remanenz. Ochsenfeld.

**Th. Einsele und F. Baur.** *Der Frequenzgang der magnetischen Nachwirkung bei Massekernen.* Z. angew. Phys. **3**, 373—376, 1951, Nr. 10. Die Arbeit beschreibt Messungen der komplexen Permeabilität eines Massekerns bei Frequenzen von 30 Hz bis 100 kHz. Im Frequenzbereich von 30 bis 1000 Hz wurde eine Gegeninduktivitätsmeßbrücke nach WILDE verwendet; von 1 kHz bis 100 kHz eine MAXWELL-Brücke mit WAGNERSchem Hilfszweig. Es werden zwei verschiedene Nachwirkungen gefunden, deren mittlere Frequenzen bei 4 kHz und bei 80 kHz liegen. Messung bei drei verschiedenen Temperaturen zwischen 20°C und 80°C ergibt, daß die Gestalt der Ortskurven der komplexen Permeabilität erhalten bleibt, die Nachwirkung also als temperaturunabhängige JORDANSche Nachwirkung angesehen werden kann. — Die Kernverluste sind in erster Linie durch Nachwirkung bestimmt. v. Klitzing.

**R. Feldtkeller, H. Wilde und G. Hoffmann.** *Über systematische Zusammenhänge zwischen Hysterese, dem Kriechen der Nichtlinearitätsprodukte und der Richterschen Nachwirkung.* Z. angew. Phys. **3**, 401—409, 1951, Nr. 11. An drei Ringen aus handelsüblichem Trafoblech kleiner Wattverluste wird die komplexe Permeabilität in ihren Anteilen  $\mu_{LR}$  und  $\mu_{RR}$  bei kleinen Feldwerten gemessen. Die Untersuchung der Feinheiten der Hysterese durch Bestimmung der Oberwellenanteile der Induktion bei sinusförmigem Feld ergibt als Kriterium für die obere Grenze des RAYLEIGH-Gebietes, daß oberhalb dieser Grenzfeldstärke die Meßergebnisse der Hystereseschleife nicht mehr durch Parabelbögen dargestellt werden können. Die Amplituden der Oberwellen der Induktion streben nach einem feldabhängigen Kriechvorgang einem konstanten Wert zu, der größer und kleiner sein kann als der zur Einschaltzeit. Die Hystereseschleifen erleiden komplizierte Formveränderungen, bis sie ihre endgültige Form annehmen. Die Gesetzmäßigkeit der Nachwirkungen wird an Hand des Kehrwertes des Imaginärteils der komplexen Permeabilität  $\frac{1}{\mu_{RP}}$  betrachtet. Auf diese Weise können die Wirbelstromanteile von der JORDANSchen und RICHTERSchen Nachwirkung getrennt werden. Das verschiedene Verhalten der Bleche wird in der Hauptsache auf die RICHTERSche Nachwirkung, die nach SNOEK dem gelösten Kohlenstoff proportional ist, zurückgeführt. Am Schluß der Arbeit werden die für diese Messungen entwickelten Meßgeräte und -Anordnungen besprochen. Ochsenfeld.

**Hermann Fahlenbrach.** *Zustandsverschiedenheiten bei ferromagnetischen Stoffen in kleinen Magnetfeldern oder im unmagnetischen Zustand.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 47—51, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß.) Die Unterschiede der nach außen hin unmagnetischen Zustände nach

Abschalten des Gleichfeldes von der äußersten Hystereseschleife, nach Abmagnetisierung mit Wechselfeldern abnehmender Feldamplitude, nach Abmagnetisierung durch jungfräuliche Glühung oder durch mechanische Erschütterung werden einzeln bezeichnet und der Versuch einer Deutung gemacht. Bei den ferromagnetischen Werkstoffen dürfte im allgemeinen jede zusätzliche Ordnung im Aufbau der Elementarbereiche permeabilitätsverringend wirken.

Schlenk.

**H. G. Beljers, W. J. van de Lindt and J. J. Went.** *A new point of view on magnetic losses in anisotropic bars of ferrite at ultra-high frequencies.* J. appl. Phys. **22**, 1506, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips Gloeilampenfabr., Philips Res. Lab.) Die magnetischen Verluste im Bereich 100 bis 10000 MHz einiger passend behandelte Ferritstäbe werden vermindert — teilweise bis zu 10% —, wenn ein relativ kleines axial gerichtetes polarisierendes statisches Magnetfeld angelegt wird. Die Abnahme der Verluste ist besonders deutlich, wenn der spez. Widerstand hinreichend hoch ist — wie bei den Mi-Zn-Ferriten zumeist der Fall —. Stäbe, die mit einem bindenden Stoff versetzt sind, zeigen diesen Effekt viel stärker als gepreßte Stäbe. Ferner muß der Sinterprozeß so durchgeführt werden, daß die mittlere Dichte nicht zu hoch wird. Nicht entsprechend behandelte Ferrite zeigen fast polarisationsunabhängige Verluste. Ferner scheint es eine obere Grenze für die Frequenz zu geben, wie Messungen bei 24000 MHz bei Zimmertemperatur zeigten. Messungen bei 9300 MHz bei ansteigender Temperatur ergaben ein plötzliches Absinken der magnetischen Verluste bei einer Temperatur dicht unterhalb der CURIE-Temperatur. Verff. vermuten, daß in den Stäben längliche Luft einschüsse vorhanden sind, die eine anisotrope Struktur hervorrufen, eine nicht zufällig verteilte Orientierung der magnetischen Elementarbereiche. Hierdurch entstehen polarisierende Felder, die gyromagnetische Resonanzeffekte und zusätzliche magnetische Verluste erzeugen. Es liegt nahe, diese polarisierenden Felder mit der Sättigungsmagnetisierung in Verbindung zu setzen. Da diese mit der Temperatur abnimmt, ist — in Übereinstimmung mit dem Versuch — zu erwarten, daß die zusätzlichen magnetischen Verluste verschwinden bei einer Temperatur, bei welcher die Sättigungsmagnetisierung einen Wert erreicht, welcher mit der angelegten Frequenz durch die LARMOR-Bedingung verbunden ist. Magnetische Sättigung des Materials zerstört die erwähnte Orientierung und die Verluste verschwinden.

v. Harlem.

**John K. Galt.** *Motion of a ferromagnetic domain wall in  $Fe_3O_4$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 664—669, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verff. berichtet über Versuche an einer Magnetitprobe, die aus einem Einkristall so geschnitten war, daß sie eine individuelle „Wand“ zwischen zwei ferromagnetischen Elementarbereichen enthielt, deren Bewegung untersucht werden konnte. Diese Probe hatte eine Permeabilität, welche bei niedrigen Frequenzen groß (etwa 5000) war und plötzlich oberhalb 1000 Hz absank. Ferner wurde die Hystereseschleife und die Abhängigkeit der Wandverschiebungsgeschwindigkeit von der Stärke des angelegten Feldes untersucht. Die erhaltenen Werte werden auf Grund der neuen Ergebnisse der Theorie der ferromagnetischen Wand diskutiert. Es zeigte sich, daß diese Theorie die experimentellen Befunde hinreichend gut darstellt, so daß danach einige fundamentale magnetische Konstanten des  $Fe_3O_4$  berechnet werden konnten. Zum Schluß werden einige allgemeine Betrachtungen über die Wandverschiebung bei Ferriten auf Grund der Versuchsergebnisse am Magnetit gemacht.

v. Harlem.

**Ursula M. Martius, K. V. Gow and Bruce Chalmers.** *Ferromagnetic domain structure of single crystals and bicrystals of nickel.* Phys. Rev. (2) **85**, 713, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.) Die magnetische Struktur



von Nickel-Ein- und -Doppelkristallen wurde nach der Methode der BITTERSchen Streifen untersucht. Folgende Orientierungen wurden benutzt: Kristalle mit zwei [111]-Richtungen in der Ebene der Oberfläche und mit geringen Abweichungen hiervon, ein Kristall mit nur einer [111]-Richtung in der Oberfläche und Proben mit einer (100)-Ebene in der Kristalloberfläche, somit ohne eine Richtung der leichtesten Magnetisierbarkeit. Das allgemeine Bild der Elementarbereichsstruktur war in Übereinstimmung mit den Erwartungen. Die Bilder sind bei Ni sehr empfindlich auf kleine Abweichungen der Kristallorientierung. Zwei Effekte wurden in der Nachbarschaft von Kristallgrenzen unter kleinem Winkel gefunden. Eine Änderung der Abstände der Elementarbereiche und eine neue Überstruktur können durch geringe Änderungen der Kristallorientierung auftreten, ferner wurden gekrümmte BLOCH-Wände gefunden. Diese Krümmungen werden Gitterspannungen zugeschrieben, die an den Kristallgrenzen auftreten. (S. auch die nachstehenden Reff.) v. Harlem.

**H. J. Williams and R. M. Bozorth.** *Effect of stress on the curvature of domain boundaries.* Phys. Rev. (2) **85**, 713, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Während zumeist die Grenzen der Elementarbereiche ebene Oberflächen haben, werden insbesondere bei Nickel (große Magnetostraktion, relativ niedrige Kristallenergie) auch gekrümmte Oberflächen beobachtet. Neue Untersuchungen zeigten starke Krümmungen in der Nachbarschaft von Gebieten, die plastisch verformt waren. Plastische Deformationen anderer Stoffe einschließlich Eisen-Silicium-Legierungen ergaben deutliche Änderung der BITTERSchen Streifen. Es wurde versucht, experimentell die Beziehung zwischen Spannung und Krümmung festzulegen für Stoffe, die eine einfache Spannungsverteilung besitzen. Oft ist jedoch das Bild recht kompliziert. v. Harlem.

**L. J. Dijkstra and U. Martius.** *Strain induced curvature of Bloch walls in silicon iron.* Phys. Rev. (2) **85**, 714, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ontario Res. Found.) Bei der Untersuchung des Bildes der BITTERSchen Streifen einer großkörnigen Eisen-Silicium-Legierung wurde speziell auf den Einfluß von Spannungen in der Nähe der Korngrenzen geachtet. Es wurde beobachtet, daß anwachsende Spannung eine aufeinanderfolgende Änderung des Bildes ergibt, anfangend mit einer Reorientierung der Elementarbereiche und eine darauffolgende Aufspaltung in engere Bereiche durch einen Vorgang, welcher sich an den Korngrenzen steigert. Starke lokale Krümmungen der Wände sind mit dem Aufspaltungsvorgang verbunden. Andererseits können auch deutliche Krümmungen der BLOCH-Wände beobachtet werden in Gebieten, wo plastische Deformationen das Gitter verbogen haben. In solchen Fällen wurde die Krümmung des Gitters durch Röntgenuntersuchungen bestätigt. v. Harlem.

**S. J. Johnson and T. F. Rogers.** *Magnetically induced ultrasonic velocity changes in polycrystalline nickel.* Phys. Rev. (2) **85**, 714, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Andersen Lab.; Cambridge Res. Center.) Verff. setzten ihre Messungen der Änderung der Ultraschallgeschwindigkeit in polykristallinen Stäben aus reinem Nickel unter dem Einfluß eines magnetischen Feldes fort. Es wurden dabei Stäbe mit großem Durchmesser benutzt, um hohe Werte für  $D/2$  im Gebiet 1 bis 10 MHz zu erhalten. Es wurden Geschwindigkeitsänderungen sowohl für Kompressions- als auch für Scherwellen beobachtet, wobei das Feld sowohl längs als auch quer zur Stabachse gerichtet lag. Die vom  $\Delta E$ -Effekt herrührende Änderung nimmt deutlich mit steigender Frequenz ab. So betrug die Sättigung 3% bei 1 und 0,8% bei 5 MHz. Vergleich mit Angaben für Einkristalle ergab, daß der bei polykristallinen Proben beobachtete Effekt von gleicher Natur und Größenordnung ist, jedoch der Sättigungswert deutlich kleiner ist. v. Harlem.

**Julian Eisenstein.** *Spin-spin relaxation in a simple system.* [S. 1370.]

**Norman F. Ramsey.** *Use of HD for experiments on the proton-deuteron magnetic moment ratio.* [S. 1408.]

**B. Bleaney, J. M. Daniels, M. A. Grace, H. Halban, X. Kurti and F. N. H. Robinson.** *A determination of the nuclear magnetic moment of  $\text{Co}^{60}$ , using the method of nuclear alignment.* [S. 1409.]

**W. J. Carr jr.** *Intrinsic magnetization in alloys.* Phys. Rev. (2) **85**, 590—594, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Sättigungsmagnetisierung von Legierungen zwischen den Metallen der Eisen-Übergangsreihe (behandelte Legierungen: Fe mit V, Cr, Ni, Co, Ni mit Cu, Zn, V, Cr, Mn, Co mit Cr, Mn) wird unter Benutzung des HEITLER-LONDONschen Modells für die 3d-Elektronen erklärt. Das mit jedem Atom verbundene magnetische Moment wird bestimmt nach dem Prinzip des maximalen Spins und aus dem Vorzeichen der Wechselwirkung zwischen benachbarten Paaren aus der Überlappung der Wellenfunktion. Es wird gezeigt, daß bei einer großen Anzahl der Legierungen die spontane Magnetisierung von einer antiparallelen Ausrichtung der atomaren Spins herrührt. v. Harlem.

**G. E. Pake, J. Townsend and S. I. Weissman.** *Hyperfine structure in the paramagnetic resonance of the ion  $(\text{SO}_3)_2\text{NO}^-$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 682—683, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) Verff. untersuchten die paramagnetische Resonanzabsorption des freien Radikals  $(\text{SO}_3)_2\text{NO}^-$  (Peroxy-lamindisulfonat). In verdünnten Lösungen wurde die Absorption zuerst bei einer Frequenz von rund 9000 MHz bei Feldern in der Nähe von 3200 Oe gefunden. Sie besteht aus drei Spitzen, die gleich weit von einander entfernt sind. Der der zentralen Spitze entsprechende g-Wert beträgt  $2,0054 \pm 0,0004$ , der Abstand zwischen den Spitzen 13 Oe, entsprechend 36 MHz, die Breite der Spitzen ist abhängig von der Konzentration und nimmt mit dieser zu. Lösungen von Tetraphenylantimonperoxy-lamindisulfonat in Chloroform ergaben für eine Konzentration von 0,25 M für das ungerade Elektron wieder drei Spitzen, jede rd. 4 Oe breit, bei 0,02 M betrug die Breite 0,8 Oe. Die augenfällige Hyperfeinstruktur ist bedingt durch eine Wechselwirkung zwischen dem magnetischen Moment des ungeraden Elektrons mit dem  $\text{N}^{14}$ -Kern. Da der g-Wert nahe dem für den freien Elektronenspin ist, läßt sich die BREIT-RABI-Formel für den ZEEMAN-Effekt eines Systems aus einem s-Elektron- und einem Kern mit dem Spin 1 anwenden. Die Formel ist verträglich mit der beobachteten Linienaufspaltung, im Feld 3200 Oe, wenn die Nullfeldaufspaltung  $\Delta\nu = 54 \pm 1$  MHz beträgt. Weitere Versuche bei 9214 MHz ergaben in Übereinstimmung mit den Erwartungen aus diesem Modell Resonanzen bei  $7,73 \pm 0,10$ ;  $11,32 \pm 0,10$  und  $16,34 \pm 0,10$  Oe, entsprechend  $\Delta\nu$ -Werten nach der BREIT-RABI-Formel von  $58 \pm 4$ ;  $54 \pm 2$  und  $55,7 \pm 1,0$  MHz. v. Harlem.

**Tosihiko Okamura and Yūzō Kojima.** *Ferromagnetic resonance in single crystals of cobalt-zinc ferrite.* Phys. Rev. (2) **85**, 690, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Sendai, Japan, Res. Inst. Sci. Measurements.) Verff. stellten Einkristalle aus Co-Zu-Ferrit her und untersuchten die ferromagnetische Resonanz bei 9310 MHz zwischen Zimmertemperatur und dem CURIE-Punkt, der nach den Resonanzversuchen bei ca.  $340^\circ$  lag, woraus sich nach GÜLLAUD die Zusammensetzung  $\text{Co}_{0,7}\text{Zn}_{0,3}\text{Fe}_2\text{O}_4$  ergibt. Die Messungen wurden mit [110] und [100] parallel zum Gleichfeld durchgeführt. Die Kurven, die die Abhängigkeit der Resonanzfeldstärke von der Temperatur darstellen, schneiden sich bei ca.  $70^\circ\text{C}$ . Bei dieser Temperatur zeigt auch die Linienbreite ein Maximum. Ferner wurden gesinterte polykristalline Proben benutzt, um den Entmagnetisierungsfaktor und die Sätti-

gungsmagnetisierung des Einkristalls zu bestimmen. Bei den polykristallinen Proben wurde zwischen 70 und 100°C stets eine zweite Resonanzspitze bei niedrigeren Feldern gefunden. Diese doppelte Spitze scheint in enger Beziehung zu der Erscheinung zu stehen, daß die Anisotropiekonstante  $K_1$  bei 70° ihr Vorzeichen wechselt. Für die Sättigungsmagnetisierung  $K_1$  und den g-Faktor wurden folgende Werte unter Benutzung der Resonanzformel von KITTEL gefunden:

Temp. °C	20	40	60	80	120	160	200	240	280
$M_s$ Gauss	516	450	381	338	269	203	134	61	8
$K_1 \cdot 10^{-5}$	2,36	1,34	0,16	-0,21	-0,41	-0,34	-0,21	-0,07	-0,01
g				2,06	2,12	2,12	2,17	2,16	2,15

Die g-Werte für den Einkristall bei niedrigen Temperaturen konnten nur sehr ungenau gemessen werden. Die g-Werte für eine polykristalline Probe fallen bei hohen Temperaturen innerhalb der Meßfehler zusammen mit den für den Einkristall.

v. Harlem.

**Toshihiko Okamura, Yuzō Kojima and Yosiharu-Torizuka.** *Temperature dependence of the line half-width of ferromagnetic resonance in single crystals of zinc-manganese ferrite.* Phys. Rev. (2) **85**, 693—694, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Sendai, Japan, Res. Inst. Sci. Measurements.) Verff. untersuchten die Linienbreite bei 24400 MHz der ferromagnetischen Resonanzabsorption an Einkristallen der Zusammensetzung  $ZnOMnO_2Fe_2O_3$  in Abhängigkeit von der Temperatur im Gebiet -185°C bis zum CURIE-Punkt bei ca. 110°C in [100] und [110]. In [100] nimmt  $\Delta H$  ziemlich rasch mit der Temperatur bis -40°C ab, dann nimmt  $\Delta H$  jedoch wieder, zuerst schnell, dann langsam zu. In [110] dagegen nimmt  $\Delta H$  kontinuierlich mit steigender Temperatur ab und verschwindet in der Nähe des CURIE-Punktes. Eine polykristalline Probe zeigte stets eine Abnahme von  $\Delta H$  mit steigender Temperatur, die zuerst schnell geht, dann im Bereich -115° bis -95° sich etwas verlangsamt, um dann wieder rasch abzufallen. In diesem Temperaturgebiet wurden auch zwei Spitzen gefunden, was wieder auf eine Änderung der kristallinen Anisotropie schließen läßt.

v. Harlem.

**R. Gabillard.** *A steady state transient technique in nuclear resonance.* Phys. Rev. (2) **85**, 694—695, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Paris, France, Univ., Lab. Radioelectr.) Bemerkungen zu den Arbeiten von BRADFORD, CLAY, STRICK (Phys. Rev. **84**, 157, 1951) und STRICK, BRADFORD, CLAY, CRAFT (s. diese Ber. S. 794), in denen darauf hingewiesen wird, daß der erwähnte Effekt bereits früher vom Verf. eingehend behandelt wurde und auf eine Entdeckung von GOODEN (Nature **165**, 1015, 1950) zurückgeht. Anschließend wird eine neue Darstellung der Theorie des Effektes gegeben.

v. Harlem.

**N. Bloembergen and R. W. Damon.** *Relaxation effects in ferromagnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **85**, 699, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Verff. berichten über Messungen der Abhängigkeit der imaginären Komponente der Permeabilität und der Komponente  $M_z$  der Magnetisierung in Richtung des statischen Feldes bei der ferromagnetischen Resonanzabsorption an Nickelferrit, wobei sich ergab, daß die Ergebnisse nicht mit den Erwartungen übereinstimmten. Es folgt hieraus, daß die Spins nicht wie ein einfaches System mit einer makroskopischen Bewegungsgleichung für den Magnetisierungsvektor behandelt werden können. Weitere Versuche zur Klärung der Verhältnisse sind im Gange.

v. Harlem.

**T. M. Shaw, R. H. Elsen and C. H. Kunsman.** *Proton magnetic resonance absorption and water content of biological materials.* Phys. Rev. (2) **85**, 708, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Western Reg. Res. Lab.) Verff.



berichten über ihre Versuche der Feuchtigkeitsmessung mittels Protonenresonanz (vgl. diese Ber. **30**, 560, 1951). Bei gewissen Stoffen (z. B. Äpfelschnittel und Stärke) wurden Abweichungen von der Linearität zwischen Feuchtigkeitsgehalt und Stärke des Signals beobachtet. Die bei 25°C für eine Anzahl Proteine und Kohlenwasserstoffe mit einem Gehalt von 5 bis 20% Wasser beobachteten Linien sind ähnlich und bestehen aus einer Linie mit der Breite 0,7 Oe, die symmetrisch einer Linie mit der Breite 9 Oe überlagert ist. v. Harlem.

**T. M. Shaw, R. H. Elsken and K. J. Palmer.** *Nuclear magnetic resonance absorption in glycine.* Phys. Rev. (2) **85**, 762, 1952, Nr. 4. 15. Febr. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Albany, Calif., Western Regional Res. Lab. Die magnetische Resonanzabsorption der Protonen in einer polykristallinen Probe von Glycin wurde bei rund 4600 Oe im Temperaturgebiet  $\pm 25^\circ$  bis  $-160^\circ$ C untersucht. Die Linienbreite der Resonanz zeigte eine nahe  $-70^\circ$ C gelegene Umwandlung. Zwischen  $25^\circ$  und  $-65^\circ$ C beträgt die beobachtete Linienbreite  $9,5 \pm 0,5$  Oe, von  $-80^\circ$  bis  $-160^\circ$ C dagegen  $16,6 \pm 10$  Oe. Berechnungen des theoretischen „zweiten Moments“ der Absorptionslinien für ein festes Gitter ergeben den Wert 44 Oe<sup>2</sup>, wenn als Konfiguration  $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$  Zwitterion angenommen wird (der wirkliche Wert hängt ab von der Lage des dritten Protons zum Stickstoff) bzw. einen halb so großen, wenn die ungeladene Form  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$  angenommen wird. Die experimentellen Werte stimmen besser mit der Zwitterionkonfiguration überein. v. Harlem.

**E. L. Hahn and D. E. Maxwell.** *Spin-echo measurements of nuclear spin-spin coupling.* Phys. Rev. (2) **85**, 762, 1952, Nr. 4. 15. Febr. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Verf. berichten über die Spin-Echo-Messungen der Kern-Spin-Spin-Kopplung der beiden Protonen in flüssigem Dichloroacetaldehyd ( $\text{CCl}_2\text{HCHO}$ ). v. Harlem.

**Y. Yafet.** *On the g factor of metallic Na.* Phys. Rev. (2) **85**, 762, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht. Berkeley, Univ. California.) Verf. berechnete den spektroskopischen Aufspaltungsfaktor, wie er bei Mikrowellenversuchen bei festem Natrium zu erwarten ist. Um die starke Kopplung zwischen den Elektronenspins zu berücksichtigen, wurde angenommen, daß bei den meisten Übergängen nur die Komponente des Gesamtspins längs des angelegten Feldes sich ändert. Korrelationseffekte spielen bei solchen Übergängen keine Rolle und die Ein-Teilchen-Näherung kann benutzt werden. Die Leitungselektronen an der Spitze des FERMI-Bandes sind praktisch frei, so daß ein g-Wert gleich  $g_{\text{spin}}$  zu erwarten ist. Abweichungen können wegen Spin-Bahn- und Spin-Kern-Effekten auftreten. Der letztere ist erst bei so tiefen Temperaturen zu erwarten, daß eine große Kernaussrichtung eintritt (rd.  $1^\circ$ K). Der Spin-Bahn-Effekt ist als Störung aufzulassen, die entsprechende Gleichung wurde numerisch nach der BARDEEN-Methode gelöst. Der Drehimpuls ist ausgelöscht, solange Spin-Bahn-Wechselwirkungen nicht auftreten. Der von der Spin-Bahn-Wechselwirkung herrührende Teil hängt ab von dem Winkel  $\Theta_0$  zwischen dem Fortpflanzungsvektor und dem angelegten Feld, wobei sich  $4g = -3,7 \cdot 10^{-4} \sin^2 \Theta_0$  ergibt. Die entsprechende Linienverbreiterung ist von der gleichen Größenordnung wie die Breite der Relaxationslinie. v. Harlem.

**D. F. Abell and W. D. Knight.** *Nuclear magnetic resonance in metallic Rb and Ca.* Phys. Rev. (2) **85**, 762, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Eine Prüfung der Gültigkeit der Formel von TOWNES, HERRING und KNIGHT (s. diese Ber. **29**, 1448, 1950) über die Verschiebung der magnetischen Kernresonanzabsorptionsfrequenz in Metallen kann an Hand der experimentellen Befunde an einfachen Metallen durchgeführt werden. Es wurden

die Werte für Li, Na, Rb und Cs miteinander verglichen. Die Übereinstimmung ist im allgemeinen gut, obgleich zuverlässige Werte für  $\chi_p$  und das Verhältnis der Quadrate der Wellenfunktionen nicht vorliegen (mit Ausnahme vielleicht für Na). Die gemessenen Werte für  $\chi_p$  sind 0,01; 0,6 und 1% für Li, Na, Rb und Cs bei 25°C. Das Produkt aus  $\chi_p$  und dem erwähnten Verhältnis nimmt als Funktion der Atomnummer leicht ab, ziemlich genau einer graphischen Darstellung der Formel von PAULI für  $\chi_p$  folgend. (S. auch das nächste Ref.)

v. Harlem.

**W. D. Knight.** *Properties of transition metals V and Nb by nuclear magnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **85**, 762, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 751. (Berkeley, Univ. California.) Verf. berichtet über die Linienform und -Breite des magnetischen Kernresonanzabsorptionssignals an V und Nb. Das Produkt aus  $\chi_p$  und dem Verhältnis der Quadrate der Wellenfunktion ergibt sich zu  $0,38 \cdot 10^{-6}$  bzw.  $0,22 \cdot 10^{-6}$  cgs/gm für V bzw. Nb. Unter Benutzung einer Spinsuszeptibilität  $\chi_p$  nach der Formel von PAULI für ein s-Elektron pro Atom ergibt sich auch dann für das besagte Verhältnis 2,5 und 2,2. Dies ist in Übereinstimmung mit der Annahme einer Kontraktion der s-Wellenfunktion, wenn freie Atome in dem metallischen Zustand kondensieren. Diese Werte sind jedoch nur Näherungswerte; da die benutzten Formeln für den atomaren s-Zustand Hyperfeinstruktur-Intervallfaktoren einschließen, die nicht sehr genau bekannt sind. Die Linienbreite zwischen Punkten größter Steilheit betrug 16 bzw. 12 Oe bei V und Nb. Diese Werte sind um zwei Größenordnungen größer als aus einer einfachen magnetischen Kerndipolkopplung folgt, und wahrscheinlich bedingt durch Quadrupolkopplung mit dem Kristallfeld und durch Anisotropie der Linienform, bedingt durch Gitterverspannungen an der Oberfläche der Pulverteilchen.

v. Harlem.

**M. H. Cohen.** *Theory of the nuclear quadrupole interaction of Nb<sup>93</sup> in KNbO<sub>3</sub>.* Phys. Rev. (2) **85**, 762–763, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Optische Hyperfeinstrukturmessungen haben den Spin 9/2 für Nb 93 ergeben, aber kein Anzeichen für eine Quadrupolkopplung. Das ferroelektrische KNbO<sub>3</sub> hat bei Zimmertemperatur verzwilligte orthorhombische Struktur, bei 220° tritt eine Umwandlung in die tetragonale Symmetrie auf. Der Tensor der elektrischen Feldgradienten ist axial symmetrisch in einem Kristall von tetragonaler Symmetrie, aber nicht in einem mit orthorhombischer Symmetrie. Der Gradient des lokalen Feldes wurde roh aus den gemessenen Werten für die Sättigungspolarisation und die Gitterverzerrung berechnet. Ein Näherungswert für das Quadrupolmoment wird aus einem Diagramm von TOWNES entnommen. Durch Kombination ergibt sich für die Größe der STARK-Aufspaltung im Kristallfeld der Wert 1 MHz. Ferner wurden Störungsrechnungen zweiter Art für die Energieniveaus für den Spin 9/2 in einem starken Magnetfeld im Fall eines axialsymmetrischen und im Fall eines unsymmetrischen Feldgradienten durchgeführt.

v. Harlem.

**J. W. Me Clure.** *The magnetic susceptibility of zinc at liquid nitrogen temperatures.* Phys. Rev. (2) **85**, 715, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Verf. bestimmte an einem Zinkeinkristall nach der Torsionsmethode die Differenz der Suszeptibilitäten parallel und senkrecht zur hexagonalen Achse. Die Suszeptibilität parallel zur hexagonalen Achse war im untersuchten Gebiet (54° bis 85°K, 2,7 bis 9,7 kOe) feldabhängig, die Größenordnung der Änderung betrug  $0,01 \cdot 10^{-6}$ . Wenn auch deutlich Maxima und Minima gefunden wurden, so reichte die Meßgenauigkeit doch nicht aus, um festzustellen, ob die Suszeptibilität in Abhängigkeit von der Feldstärke perio-

disch schwankt, wie beim DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt. Eine Zinkprobe mit 0,016 At% Kupfer ergab Werte, die nur von der Größe der Meßgenauigkeit ( $0,001 \cdot 10^{-6}$ ) abweichen. v. Harlem.

**P. W. Selwood and Lorraine Lyon.** *Structure of oxide catalyst systems.* [S. 1426.]

**J. V. Bonet and A. V. Bushkovitch.** *Calculations of the diamagnetic susceptibility of  $N_2$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 707, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saint Louis Univ.) Verff. berichten über ihre Versuche, den diamagnetischen Anteil der Suszeptibilität des  $N_2$  quantenmechanisch zu berechnen unter Benutzung einer Kombination der FERMI-THOMAS-Methode und der Methode der atomaren Bahnmomente von SLATER. Die Ladungsverteilung nach FERMI-THOMAS wird bis zu einem Abstand von 2 Å vom Zentrum der Molekel benutzt, von da ab, wo die sphärische Symmetrie als gute Annäherung zu erwarten ist, werden die Werte von SLATER für die atomaren Bahnen des Si benutzt. Der berechnete Wert beträgt das 2,3fache des beobachteten, ein Teil des Überschusses ist wahrscheinlich bedingt durch den schwachen paramagnetischen Anteil. Die Hauptursache für die Abweichung dürfte durch die Vernachlässigung des Austauscheffektes bei der FERMI-THOMAS-Methode gegeben sein. Berechnungen unter Verwendung der FERMI-THOMAS-DIRAC-Gleichung (mit Austausch) sind im Gange. v. Harlem.

**R. A. Erickson.** *The antiferromagnetic structure of manganese dioxide by neutron diffraction.* Phys. Rev. (2) **85**, 745, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Verf. untersuchte die Neutronenbeugung an  $MnO_2$  in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen 20 und 300°K. Bei Zimmertemperatur besteht das Beugungsbild aus einer Überlagerung von kohärenten Kernspitzen über einen Untergrund der diffusen paramagnetischen Streuung. Bei 20°K ist die magnetische Streuung fast vollständig kohärent, wie durch geringe diffuse magnetische Streuung und die Anwesenheit von einigen magnetischen Überstrukturreflektionen hervorgeht. Die Lage und die Intensitäten dieser Spitzen werden einem antiferromagnetischen Modell zugeordnet, dessen Einheitszelle die doppelten linearen Dimensionen der chemischen Zelle hat. Nach diesem Modell sind die magnetischen Momente normal zur tetragonalen Achse in antiparallelen Reihen längs jeder Kristallachse ausgerichtet. Die raumzentrierten Momente und die Momente der Gitterecken bilden zwei antiferromagnetische Überstrukturgitter. Aus den Pulverbeugungsbildern allein ist es nicht möglich, dieses Modell aufzustellen, jedoch ist es mit den Messungen der Einkristallsuszeptibilität von BIZETTE und TSAI verträglich, wenn die Momente in einem Überstrukturgitter normal zu dem des anderen gerichtet sind. v. Harlem.

**W. O. Milligan and Harry B. Whitehurst.** *Diamagnetic properties of adsorbed gases.* Phys. Rev. (2) **85**, 746, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 738. (Rice Inst.) Verff. bestimmten die Adsorptionsisothermen bei 25°C von Silicagel mit Wasser, n-Propylalkohol, Essigsäure, Salicylaldehyd und n-Heptan als Adsorbens. In jedem Punkt der Isothermen wurde die diamagnetische Suszeptibilität des Adsorptionskomplexes nach der FARADAY-Methode gemessen. Bei hohen Drucken, nahe der Sättigung, entspricht die gemessene Suszeptibilität der der Ausgangsflüssigkeit. Bei niedrigen Drucken, wenn noch keine monomolekulare Schicht vorliegt, weichen die Suszeptibilitäten — mit Ausnahme des n-Heptans — von diesem Wert ab. Eine Zunahme der diamagnetischen Suszeptibilität wurde für Wasser und n-Propylalkohol, eine Abnahme für Essigsäure und Salicylaldehyd gefunden. v. Harlem.

**J. D. Mc Clelland and J. J. Donoghue.** *Magnetic susceptibility of polycrystalline anisotropic materials, and observations on artificial graphites.* Phys. Rev. (2) **85**,



768, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat. Inc.) Die Untersuchung des anomalen Diamagnetismus des Graphits gibt einen empfindlichen Anzeiger für die Rolle der FERMI-Energie. Jedoch macht die starke Anisotropie Einzelmessungen schlecht verwendbar. Es wurde daher nach einem invarianten Maß gesucht und dieses in der Summe dreier zueinander senkrechten, an dem gleichen kubischen Kristall gemessenen Suszeptibilitäten gefunden, die als „totale“ Suszeptibilität bezeichnet wird. Experimentell wird diese Invarianz an künstlichem Graphit verschiedener Anisotropie bestätigt. Die „totale“ Suszeptibilität des künstlichen Graphits beträgt  $-21,0 \cdot 10^{-6}$  pro g, nur 10% kleiner als bei natürlichem. Diese Methode wurde benutzt, um das Anwachsen des Diamagnetismus der Kohle bei der Graphitierung zu untersuchen. Ein Kohlenstab wurde nach und nach in Schritten von 2 min Dauer auf  $2800^{\circ}\text{C}$  gebracht und die Suszeptibilität bei Zimmertemperatur zwischen den einzelnen Glühungen gemessen. Die Untersuchungen ergaben ein Verschwinden der Verunreinigungen unterhalb  $2000^{\circ}\text{C}$  und ein Anwachsen des Diamagnetismus mit der Kristallgüte und dem Kristallwachstum.

v. Harlem.

**Hans Heinrich Rust und Peter Pilz.** *Die Wirkkomponenten der Ultraschallerzeugung mit Hilfe von ferromagnetischen Sedimenten.* [S. 1484.]

**Sonia Collins and W. A. Bryce.** *Chemical reactions in a magnetic field.* [S. 1416.]

**Forrest P. Clay and Frank L. Hereford.** *The scattering of 0,5-Mev circularly polarized photons in magnetized iron.* [S. 1481.]

**Karl F. Luft.** *Über eine neue Methode der magnetischen Sauerstoffanalyse.* Z. angew. Phys. 3, 300–303, 1951, Nr. 8. Die Meßanordnung besteht aus zwei kleinen, parallel liegenden mit Ausströmungskapillaren versehenen Gaskanälen, die durch einen gemeinsamen Eingang mit Gas beschickt werden, und in zwei, durch eine Membran getrennte Druckkammern enden. Die beiden Rohre liegen symmetrisch zwischen den Polen eines starken permanenten Magneten in einer zu den Feldlinien vertikalen Ebene. In den Röhren wird infolge einer Erwärmung des Gases zwischen Magnet und Druckkammer eine resultierende Kraft, die von der Suszeptibilität des Gases abhängt, zur Kammer hin erzeugt. Durch Rotieren eines Polschuhes, der je zur Hälfte aus weichem Eisen und einem unmagnetischen Metall besteht, treten im Rhythmus der Umdrehungsfrequenz Druckschwankungen in den Kammern, deren Membran als Teil eines Kondensators ausgebildet ist, ein. Die dadurch erzeugten Wechselspannungen werden einem Verstärker zugeführt und gemessen. In Gemischen mit  $\text{N}_2$  und  $\text{H}_2$  kann ein Sauerstoffanteil von weniger als 1% bestimmt werden. Die Methode ist nicht allein auf eine Sauerstoffanalyse beschränkt.

Ochsenfeld.

**W. Hunsinger.** *Elektrische Meßtechnik.* Z. Ver. Dtsch. Ing. 92, 508–513, 1950, Nr. 19. (1. Juli.) (Frankfurt/M.)

Schön.

**C. Moerder.** *Ein Vergleich von Fluxmeter und ballistischem Galvanometer und ihrer speziellen Anwendungsgebiete.* Arch. Elektrot. 40, 230–238, 1952, Nr. 4. (Jan.)

Schlenk.

**A. Hug.** *Drehspulmeßinstrumente. Außen- und Kernmagnetsystem. Spitzenlagerung und Spannbandaufhängung.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. 42, 385–389, 1951, Nr. 11. (2. Juni.) (Zürich.) Vorteile des Kernmagnetsystems sind: Geringes Gewicht, kleiner Raumbedarf und Fremdfeldunabhängigkeit. Nachteile sind: Geringes Drehmoment, hohes Systemgewicht, hohe Einstellzeit. In Verbindung mit der Spannbandaufhängung ergibt sich hohe Robustheit bei gegenüber spitzengelagerten Außenmagnetsystemen geringerer Genauigkeit und langsamerer Einstellung. Außenmagnetsysteme können aber durch hohe Luft-

spaltinduktion ein hohes Drehmoment und geringes Gewicht des beweglichen Systems erhalten, wodurch sie genau so robust wie Kernmagnetsysteme mit Spannbandlagerung werden. Bei genügend großen Drehmomenten kann durch Vergrößerung der Abrundungsradien der Spitzen die Stoßfestigkeit erhöht werden. Kernmagnetsysteme erscheinen nur dort zweckmäßig, wo die Platzfrage entscheidend ist. **Schlenk.**

**H. Weber.** *Über den Begriff der Information und der Übertragungskapazität in der Nachrichtentechnik.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 749–754, 1951, Nr. 19. (22. Sept.) (Zürich.)

**R. Wäehli.** *Anpassungsproblem. Wirkungsgrad und neue Anwendungen der Hochfrequenzheizung.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 525–531, 1951, Nr. 15. (28. Juli.) (Zürich.)

**Werner Jellinghaus.** *Entwicklung der Verfahren zur Prüfung ferromagnetischer Werkstoffe.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 401–410, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Max Planck-Inst. Eisenforsch.). Die Auswertung des Schrifttums in den letzten zwölf Jahren zeigt die Bevorzugung von Induktions- und Permeabilitätsmessungen im Wechselfeld unter Benutzung phasenempfindlicher Meßgleichrichter und Gleichspannungsmesser. Für Messungen des Ummagnetisierungsverlustes werden die Proben verkleinert, z. T. unter Benutzung von Röhrenverstärkern. Es wurden Prüfgeräte für fertige Bandkerne entwickelt. Bei Dauermagnetwerkstoffen fällt die Güteverbesserung der Eisen-Nickel-Aluminium-Legierungen in sinkenden Stückgrößen auf. Feldmessungen und die für metallkundliche Untersuchungen wichtige Sättigungsermittlung sind erleichtert worden. **Schlenk.**

**M. Cybulz.** *Der 100 000k V A-Drehstromtransformator der Schaltstation Mazingarbe.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 308–310, 1951, Nr. 9. (5. Mai.) Berichtigung ebenda S. 453, Nr. 12. Ref. nach J. CLUGNET, Rev. Gén. Electr. **57**, 485 bis 491, 1948, Nr. 12. **Schlenk.**

**H. Kafka.** *Neues Leistwertdiagramm für Transformatoren.* Arch. Elektrot. **40**, 219 bis 230, 1952, Nr. 4. (Jan.) Aus diesem Diagramm sind über das klassische Transformator-Diagramm hinaus auch Leistungen und Wirkungsgrad zu entnehmen. **Schlenk.**

**F. O. Wollaston.** *Three-phase delta submarine cable characteristics.* Electr. Engng. **70**, 860, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Vancouver, B. C., Can., Brit. Columbia Electr. Railway Co., Ltd.) **Schön.**

**K. Kohler.** *Fehlerbegrenzung der Durchhangsberechnungen von Freileitungen.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 303–306, 1951, Nr. 9. (5. Mai.) Berichtigung ebenda S. 398, Nr. 11. (2. Juni.) (Karlsruhe.) **Schlenk.**

**H. Norinder und O. Salka.** *Stoßwiderstände der verschiedenen Erdelektroden und Einbettungsmaterialien.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 321–327, 1951, Nr. 10. (19. Mai.) In Schweden wurden Versuche über Einflüsse auf den Stoßwiderstand von Erdelektroden durchgeführt. Meßergebnisse zeigen: Der Niederfrequenzwiderstand in gestampftem Sand beträgt 65% desjenigen in losem Sand. Es besteht kein sicherer Zusammenhang zwischen Niederfrequenz- und Stoßwiderstand. Letzterer nimmt mit wachsender Spannung stark ab. Fein zerkleinerte Holzkohle (Staub) hat den günstigsten Einfluß auf die Minderung des Stoßwiderstandes. Magnetpulver zeigte besonders bei geringeren Stromdichten höhere Widerstandswerte. Tieferes Eingraben und Stachelelektroden sind weitere Mittel zur Widerstandserniedrigung. **Schlenk.**

**Erie T. B. Gross.** *Kabelringwandler für Erdschlußschutz.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 503—509, 1951, Nr. 14. (14. Juli.) (Chicago.) Mit Ringwandlern kann man die Empfindlichkeit von Erdschlußrelais zum Abschalten von Erdschlüssen in Hochspannungsnetzen erhöhen. Schlenk.

**P. Opprecht.** *Elektronische Steuerung von Widerstandsschweißmaschinen.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 565—572, 1951, Nr. 16. (11. Aug.) (Unter-Engstringen.)

**G. Lang.** *Die Hochfrequenzheizung in der Küche.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 67—70, 1951, Nr. 2. (27. Jan.)

**G. Lang.** *Grundlagen der Hochfrequenzheizung.* Ebenda S. 289—303, Nr. 9. (5. Mai.)

**G. Lang.** *Wirtschaftlichkeit und Anwendungen der Hochfrequenzheizung.* Ebenda S. 328—342, Nr. 10. (19. Mai.) Schlenk.

**Fritz Walter.** *Die theoretischen Grundlagen der Wärmeerzeugung im Hochfrequenzofen und Lichtbogenofen.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 355—365, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Stahlwerksausschuß.) Das betreffende gegenwärtige physikalische Wissen wird in knapper Darstellung auf die Deutung der Vorgänge bei der Herstellung von Edelstählen angewendet. Schlenk.

**E. Brüche.** *Von Brauns Röhre zum „Fernfokus“.* [S. 1405.]

**Henry F. Ivey.** *Space-charge-limited currents between inclined plane electrodes.* [S. 1404.]

**Herbert Döring.** *Zur Theorie geschwindigkeitsgesteuerter Laufzeitröhren. II.* Arch. elektr. Übertr. **3**, 293—300, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Eßlingen, Röhrenwerk C. Lorenz A.-G.) Für die Reflexionstriftröhre mit unendlich kurzem Wechselfeld, endlichem Lauf- und Bremsraum, wird für einmaligen Hin- und Rücklauf der voneinander unabhängigen Elektronen der Phasenwinkel, bezogen auf das Wechselfeld, beim Austritt in Abhängigkeit desselben beim Eintritt berechnet und daraus der Wirkungsgrad ermittelt. Für letzteren sind die Laufzeitwinkel ohne Wechselfeld (statische Laufzeitwinkel) im Laufraum  $\Theta_L$  und im Bremsraum  $\Theta_B$  maßgebend, die entgegengesetzte Wirkungen besitzen, so daß für  $\Theta_L = \Theta_B$  nur eine sehr geringe Dichtemodulation der Elektronen und damit wenigstens für kleine Aussteuerungen  $\beta$  der Wirkungsgrad Null wird. — Im Spezialfall  $\Theta_B = 0$ , d. h. einer elektrischen Doppelschicht als Bremsfeld, entspricht die Röhre einem HEILSchen Generator mit verdoppeltem Laufraum. Die Schwingbereiche liegen zwischen  $\Theta_L = 0 \rightarrow \pi$ ,  $2\pi \rightarrow 3\pi \dots$ , der größte Wirkungsgrad tritt bei  $\beta = 0,5$ ,  $\Theta_L = 2,3\pi$  mit 26% auf. Der andere, besser zu realisierende Spezialfall mit  $\Theta_L = 0$ , d. h. ohne Laufraum, ist vergleichbar der Einkreistriftröhre mit gleichphasig schwingenden Feldern; die Anschwingbereiche sind  $\Theta_B = \pi \rightarrow 2\pi$ ,  $3\pi \rightarrow 4\pi \dots$ , während für höhere Aussteuerungen  $\beta$  Schwing- und Dämpfungsbereiche im  $\beta$ - $\Theta_B$ -Diagramm eine schachbrettartige Struktur haben. Der maximale Wirkungsgrad liegt bei  $\beta = 0,5$ ,  $\Theta_B = 1,55\pi$  und beträgt 25,5%. Es werden die Grenzen für die Aussteuerung und das Potential der Brems Elektrode angegeben, damit die Voraussetzungen der vorliegenden Theorie erfüllt sind. Klages.

**Herbert Döring.** *Zur Theorie geschwindigkeitsgesteuerter Laufzeitröhren. III. Das Anschwingen von Triftröhren. I.* Arch. elektr. Übertr. **4**, 147—153, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Eßlingen, Röhrenw. C. Lorenz A.-G.) Mit Hilfe eines Ersatzschaltbildes



des Auskoppelkreises einer Triftröhre mit unendlich kurzen Wechselfeldern wird zunächst im eingeschwungenen Zustand das Verhältnis von Resonanzwiderstand des Auskoppelkreises und Strahlwiderstand  $U_0/I_0$  aus Wirkungsgrad und Aussteuerung berechnet. Unter Annäherung der Wirkungsgradkurve bei kleinen Aussteuerungen durch eine Parabel kann dann ein von der Aussteuerung unabhängiger Anschwingwert  $A$  dieses Verhältnisses angegeben werden, der proportional dem Anschwingstrom ist, also ein Maß dafür darstellt, wie leicht eine Triftröhre unter bestimmten Betriebsbedingungen anschwingt. Aus der früher abgeleiteten Beziehung für den Wirkungsgrad der allgemeinen Laufzeitröhre läßt sich dann ein Anschwingwirkungsgrad in Abhängigkeit vom statischen Laufwinkel in Lauf- bzw. Bremsraum  $\Theta$  und vom Rückkopplungsfaktor definieren und damit  $A$  aus letzterem berechnen. Diese allgemeine Beziehung wird speziell auf die Triftröhre mit gleich- und gegenphasigen Wechselfeldern und die Reflexionstriftröhre angewendet, und die Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt. Es zeigt sich, daß der Anschwingstrom in höheren Schwingbereichen kleiner ist, der Wirkungsgrad jedoch in niedrigen Schwingbereichen größer, dabei fallen die  $\Theta$ -Werte für maximalen Wirkungsgrad im eingeschwungenen Zustand und für minimalen Anschwingstrom in den niedrigen Schwingbereichen nicht zusammen. Die exakte Wirkungsgradkurve wird schließlich über den parabolischen Beginn hinaus bis zur höchstzulässigen Aussteuerung berechnet. Klages.

**Philip Parzen.** *Space-charge-wave propagation in a cylindrical electron beam of finite lateral extension.* J. appl. Phys. **23**, 215—219, 1952, Nr. 2, (Febr.) (Nutley, N. J., Fed. Telecomm. Lab.) Ersetzt man in den MAXWELLSchen Differentialgleichungen für einen eindimensional fortschreitenden Vorgang in einem Elektronenstrahl, bei dem einem Gleichstrom ein kleiner Wechselstrom überlagert ist, die Gleichstromdichte durch eine „effektive Gleichstromdichte“, dann kann man damit solche Probleme annähernd behandeln, in denen die Geometrie und die Parameter des Gleichstroms in der Fortschrittrichtung variieren. Bei vollständigen Raumladungs-Dioden geht in die Endgleichungen die modifizierte BESSEL-Funktion der Ordnung 0,25 ein. Die Arbeit bietet 45 Formeln für verschiedene Spezialfälle dar. O. Steiner.

**S. Pakswar and P. Intiso.** *Liquid settled luminescent screens.* [S. 1479.]

**C. H. Bachmann, Harold Eubank and George Hall.** *Hollow cathode for positive ion studies in cathode-ray tubes.* J. appl. Phys. **22**, 1208—1210, 1951, Nr. 9, (Sept.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Bekanntlich gibt es in Elektronenstrahlen, die von Oxydkathoden ausgehen, einen geringen Prozentsatz negativer und positiver Ionen. Die letzteren laufen auf die Kathode zu und geben zu mannigfachen Veränderungen der Kathode Anlaß (Ausbrennen der Oxydschicht). Verff. untersuchten die positiven Ionen, indem sie die Kathode als zylindrische Hohlkathode ausbildeten, in deren Achsenrichtung die Ionen die Kathode passieren und dann hinter der Kathode weiteren Messungen zugänglich werden. Ergebnisse: Die Energie der Ionen steigt linear mit der Spannung einer ersten Elektronenlinse an, die zur Bildung des Elektronenstrahls benutzt wird, d. h. die Ionen entstehen in der Nähe der Kathode, kommen also z. B. nicht aus einem Leuchtschirm, auf den die Elektronen aufprallen. In der verwendeten Anordnung ist das Verhältnis von Ionenstrom zu Elektronenstrom  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$ . Mit Hilfe eines inhomogenen longitudinalen Magnetfeldes wird eine qualitative Aufnahme des Ionenspektrums durchgeführt (Ausbrennsuren auf einem Leuchtschirm). Die Untersuchungen sollen zur Erzielung quantitativer Ergebnisse fortgesetzt werden. D. Kamke.

**C. de Clippeloir et R. Breckpot.** *Sur l'obtention de courants pulsatoires aux dépens de multiplicateurs d'électrons.* [S. 1465.]

**Th. Wasserrab.** *Die Spritzentladung, eine Rückzündungsursache der Quecksilberdampfstromrichter.* Arch. Elektrot., **40**, 171 - 177, 1951, Nr. 3, (Juli.) Für die von A. GÜNTHERSCHULZE und H. FRICKE als Spritzentladung bezeichnete Abart der Glimmentladung, die ohne HITTORFsehen Dunkelraum und ohne Kathodenfall besteht, wird eine Modellvorstellung entwickelt, die auf die Rückzündung der Quecksilberdampfstromrichter angewendet wird. Die isolierenden Teilchen gelangen durch Elektrophorese auf die Anode. Durch die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes der Isolierstoffstäubchen auf der Anode ergibt sich eine starke Abhängigkeit des Rückzündzeitpunktes von der Anodentemperatur.

Schlenk.

## 6. Optik

**Yin-Yuan Li.** *Natural spread of the conic distribution of the Čerenkov radiation.* Phys. Rev., **2**, **82**, 281, 1951, Nr. 2, 15. Apr. (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Der in einer früheren Notiz Phys. Rev., **80**, 104, 1950, angegebene Halbwertswinkel  $\angle \Theta_{1/2}$  der CERENKOV-Strahlung, war stark überschätzt worden. Die kohärente Weglänge eines Elektrons liegt näher bei der Reichweite der Elektronen als bei der mittleren Weglänge zwischen der Emission zweier Lichtquanten.

Stech.

**Richard N. Work.** *A photoelectric recording interferometer for measurement of dimensional changes.* [S. 1381.]

**G. C. Danielson and E. Chivers.** *Optical properties of sodium tungsten bronze.* Phys. Rev., **2**, **85**, 711, 1952, Nr. 4, 15. Febr. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll. Durch Zusatz von Natrium wird  $\text{WO}_3$  elektrisch leitend gleich einem Metall mit einer Konzentration an freien Elektronen im Leitungsband entsprechend der Anzahl der Natriumatome. Die freien Elektronen erklären auch den Farbwechsel von blau über rot in gelb mit anwachsendem Na-Gehalt. Verff. stellten Einkristalle mit roter und gelber Farbe her und bestimmten nach polarimetrischen Methoden die optischen Konstanten. Für rotes und gelbes Licht hatten die optischen Konstanten die nach der klassischen Theorie zu erwartenden normalen Werte. Bei den gelben Kristallen wurde bei Beleuchtung mit blauem Licht und bei den roten Kristallen bei Bestrahlung mit grünem oder blauem Licht der Absorptionskoeffizient ( $\alpha$ ) anomal groß. Dies legt die Vermutung nahe, daß die Farbe dieser Kristalle eher durch innere photoelektrische Absorption als durch selektive Reflexion bedingt ist.

v. Harlem.

**J. S. Preston and G. W. Gordon-Smith.** *A new determination of the luminance factor of magnesium oxide.* Proc. Phys. Soc. (B) **65**, 76 - 80, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 B). (1. Jan.) (Teddington, Middles., Nat. Phys. Lab.) An  $\text{MgO}$ -Schichten (1,1 mm dick, erzeugt als Niederschlag des Rauchs brennenden Mg) wird der Luminanzfaktor (Reflexionsvermögen)  $\beta$  bei senkrechtem Lichteinfall und Lichtausfall unter  $45^\circ$  gemessen. Dabei wurde die Fähigkeit einer (ausgesuchten) Selen-Sperrschichtzelle, Lichtmengen verschiedener Beleuchtungsstärkenverteilungen über ihre Oberfläche zu vergleichen, benutzt und die Benutzung des quadratischen Abstandsgesetzes vermieden. Für  $\beta$  ergab sich statt des bisher angenommenen 1,00 nunmehr  $\beta = 1,01 \pm 0,003$ .

P. Brauer.

**Marsden S. Blois jr.** *The structure and stability of thin evaporated metallic films.* [S. 1434.]

**Herwig Schopper.** *Die Untersuchung dünner absorbierender Schichten mit Hilfe der absoluten Phase.* Z. Phys. **130**, 565 - 584, 1951, Nr. 5. (Hamburg, Phys.

Staatsinst.) Nach kurzer kritischer Übersicht über die bisher gebräuchlichen Verfahren, die optischen Konstanten  $n$  und  $k$  einer absorbierenden Schicht aus der Intensität bzw. dem relativen Phasenzustand des durch die Schicht reflektierten und durchgelassenen Lichtes zu bestimmen, werden aus WOLTERS strengen Amplitudengleichungen für den Sonderfall sehr dünner Schichten Näherungsgleichungen zwischen den reflektierten und durchgehenden „komplexer Amplituden“, d. h. Intensitäten und absoluten Phasen, und den Konstanten  $n$ ,  $k$  und der Dicke  $d$  der Schicht für senkrechten Lichteinfall abgeleitet. Diese Näherungsformeln, die die experimentelle Bestimmung von  $n$ ,  $k$  und  $d$  von dünnen Schichten gestatten, sofern sowohl reflektierte und durchgelassene Intensitäten, als auch absolute Phasen gemessen werden, werden nun auf Goldschichten angewendet, die auf Quarz in verschiedener Dicke (25 Å bis 116 Å bzw. 270 Å) aufgedampft wurden. Aus den so berechneten optischen Schichtdicken  $d_0$  können mit Hilfe der gleichzeitig bestimmten Wägedicken  $d_w$  auch die Füllfaktoren  $q = d_0/d_w$  bestimmt werden, die mit der Dicke steigende Werte von 0,44–0,85 gaben. Vergleicht man die experimentell gefundenen Werte von  $n \cdot k$  und  $n^2 - k^2$  mit theoretisch unter Benutzung dieser Füllfaktoren nach der Theorie von MAXWELL-GARNETT berechneten, der die Voraussetzung zugrundeliegt, daß die Schicht aus räumlich in einem Dielektrikum (hier Luft) verteilten Metallkügelchen besteht, so erhält man schlechte Übereinstimmung. Diese wird wesentlich verbessert, wenn man, nach DAVID, flächenhaft verteilte, mehr oder weniger längliche Rotationsellipsoide annimmt, deren Form im einzelnen wohl statistisch schwankt, die aber mit wachsender Schichtdicke stärker in der Richtung der Schichtebene als senkrecht dazu zunehmen. Methfessel.

**Paul J. Leurgans.** *The impedance concept in thin film optics.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 714–717, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, N. Y., Bausch and Lomb Opt. Co.) Ähnlich wie in einer Arbeit von W. HÜBNER (s. diese Ber. **30**, 1280, 1951) wird die Analogie der optischen Wellenausbreitung zur elektrischen Leitungstheorie in vierpoltheoretischer Darstellung dazu benutzt, um Berechnungen von optischen Eigenschaften dünner Mehrfachschichten durchzuführen. Zur Auswertung für konkrete Fälle wird eine graphische Methode unter Benutzung der von P. H. SMITH für die analogen elektrotechnischen Probleme ausgearbeiteten Karten vorgeschlagen und am Beispiel einer dielektrischen Dreifachschicht ( $\text{ZnS MgF}_2/\text{ZnS}$ ) erläutert. Ferner wird gezeigt, daß auch nach dieser Methode die optischen Konstanten von Metallen aus Reflexionsmessungen bestimmt werden können, wenn sie mit einer dielektrischen Schicht von bekannter Dicke und Brechzahl überzogen werden.

H. Schröder.

**H. Boegehold.** *Zur Vorgeschichte der Apochromate.* Jenaer Zeißjahrbuch 1950, S. 1–18. (Jena.)

Schön.

**Reinhard Mecke und Friedrich Oswald.** *Absorptionsspektren zur Wellenlängeneichung im nahen Ultraviolett.* Z. Phys. **130**, 445–448, 1951, Nr. 4. Gewöhnlich werden zur Wellenlängeneichung von Spektrometern im nahen UV Emissionslinien von Edelgas- und Metaldampfladungslampen verwendet. Ihre geringe Anzahl einerseits, sowie die Tatsache, daß ihre Benutzung gegenüber den meist üblichen Absorptionsmessungen in diesem Spektralbereich einen tiefen Eingriff in das Beleuchtungssystem darstellt, macht den Wunsch begreiflich, auf genau definierte und vermessene scharfe Absorptionsbanden als Standards zurückzugreifen, wie das für Bereiche größerer Wellenlänge schon seit einiger Zeit der Fall ist. Die Banden von Chloroform, Benzol und Trichloräthan erscheinen dafür im Gebiet 0,8 bis 2,4  $\mu$  besonders vorteilhaft wegen ihrer Schärfe, Symmetrie, Lageverteilung und unterschiedlichen Intensität, wozu die leichte Beschaffbarkeit der Substanzen in reinem Zustand kommt.

Brügel.



**V. v. Keussler.** *Über eine einfache Anordnung zur quantitativen Bestimmung des Absorptionsverlaufs im Ultraviolett.* Z. angew. Phys. **3**, 110—113, 1951, Nr. 3/4. Die beschriebene einfache, leicht justierbare Anordnung ermöglicht, das durch Absorption geschwächte kontinuierliche Spektrum und das ungeschwächte übereinander aufzunehmen und die Schwärzungskurve der Platte in einfacher Weise zu ermitteln. Als kontinuierlicher Hintergrund dient das Spektrum eines Unterwasserfunkens, das mit Hilfe der hohen Spannung eines TESLA-Transformators erzeugt wird, sehr intensiv und bis auf Spuren der Resonanzlinien des Elektrodenmetalls frei von Linien ist. Die Schwankungen der Lichtintensität werden durch schnelles Hin- und Herbewegen der auf einer beweglichen Plattform befindlichen Absorptionsgefäße bei gleichzeitiger abwechselnder Abdeckung der Blenden ausgeglichen. Die Linienfreiheit des Kontinuums ermöglichte die Ermittlung der Schwärzungskurve durch Einführung eines keilförmigen Spaltes mit Scheitelmarke vor dem weitgeöffneten Spektrographenspalt und Photometrierung des Spektrums senkrecht zur Dispersionsrichtung. v. Keussler.

**W. W. Parkinson jr. and Ferd E. Williams.** *A vacuum ultraviolet monochromator for absorption and photoconductivity measurements on luminescent solids.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 705—708, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Dep. Chem.) Zur Untersuchung der Absorptionsspektren und der spektralen Erregungsverteilung der Photoleitung im Gebiet zwischen 1000 und 2000 Å wird ein einfacher Vakuummonochromator mit festem Eintritts- und Austrittsspalt eingehend beschrieben. Verwendet wurde ein 1 m-Konkavgitter mit 15000 Strich/inch, dessen Furchenform zwischen 1000 und 2000 maximale Reflexion in der ersten Ordnung ergab. Die geteilte Fläche des mit Al verspiegelten Glasgitters war 1,91 inch lang. Statt das Gitter längs des ROWLANDSchen Kreises zu verschieben, wurde die ertragbare Verschlechterung in Kauf genommen und das Gitter lediglich um eine Achse geschwenkt. Die Spaltbreite betrug 0,05 mm, die Dispersion 0,06 mm/Å. Als Lichtquelle diente eine H<sub>2</sub>-Kontinuumsröhre mit LiF-Fenster, als Empfänger ein 931 Å- oder ein 1 P 21-Multiplier mit einer lumineszierenden Schicht (Willemit). Bei Photoleitungsmessungen hinter dem Monochromator wurde Wechselspannung an die Probe abgelegt und die Photoleitung mit Lichtimpulsen angeregt. Das Absorptionsspektrum des MnF<sub>2</sub> wurde zwischen 1850 und 1500 Å gemessen. Es ist strukturlos. Der Absorptionskoeffizient nimmt in diesem Bereich nach kürzeren Wellenlängen um eine Größenordnung zu. Schön.

**Leon W. Gamble and Curtis E. Kling.** *The spectrographic determination of metallic constituents in petroleum ash.* [S. 1488.]

**S. Muir and A. D. Ambrose.** *A method for determination of dissolved aluminium and alumina in steel.* [S. 1488.]

**Seppo Wilska.** *Quantitative spectral analysis of trace elements in water.* Acta Chem. Scand. **5**, 1368—1374, 1951, Nr. 9/10. (Helsinki, Finl., Inst. Technol., Dep. Chem.) Die Methode der porösen Elektrode (s. diese Ber. S. 808) wurde zur Spektralanalyse der Spurenelemente in natürlich vorkommendem Wasser verwendet. Aufbewahrt wurde das Wasser in paraffinierten Gefäßen, die weder verunreinigen noch adsorbieren, nachher wurde es in Quarzröhren eingedampft. Für eine Spektralanalyse werden 25 ml benötigt. Die folgenden minimalen Konzentrationen wurden bestimmt: Al 0,5; Ba 0,05; Cd 0,01; Co 0,05; Cu 0,01; Cr 0,05; Fe 0,05; Mn 0,001; Ni 0,5; Pb 0,5; Sr 0,07; Zn 0,6 ppm. Als Standard-Element diente Pt. Die durchschnittliche Abweichung vom mittleren Intensitätsverhältnis der Linien beträgt 1,49—4,35%, die Standard-Abweichung 1,96 bis 5,66%. Die Methode wurde auch auf die Bestimmung von Adsorptionsisothermen angewendet. M. Wiedemann.

**O. Masi.** *A simple graphic calculating board for spectrographic analysis.* Spectrochim. Acta 4, 429–434, 1952, Nr. 6. (Milano, Ist. Scient.-Teen. E. Breda.) Wenn eine geradlinige Eichkurve vorliegt und keine Untergrundkorrektur für die gemessenen Linienschwärzungen notwendig ist, läßt sich ein Verfahren zur Berechnung der Prozentgehalte einer spektrographisch zu analysierenden Probe anwenden, das mit Hilfe des beschriebenen Rechengerätes leicht zu handhaben ist. Rollwagen.

**J. R. Butler and H. H. Le Riche.** *A spectrographic modification of the variable internal standard method.* Spectrochim. Acta 4, 435–438, 1952, Nr. 6. Mit Hilfe der Glimmschichtmethode wurden Spuren eines Elementes (A), bezogen auf ein in großer Menge enthaltenes Element (B) quantitativ analysiert; durch Zugabe bekannter Mengen B kann über eine zweite Aufnahme auch der ursprüngliche Gehalt an B quantitativ gemessen werden. Nach der hier beschriebenen Methode (known contamination method) wurden Cs, Li, Na und Rb bei wechselndem K-Gehalt bestimmt. Rollwagen.

**Ralph E. Thiers.** *A step-sector for use with intermittent light sources.* Spectrochim. Acta 4, 467–471, 1952, Nr. 6. (Charlottesville, Virg., Univ., School Chem., Pratt Trace Anal. Lab.) An Stelle des bekannten rotierenden Sektors läuft unmittelbar vor der photographischen Platte ein Filmstreifen mit geeigneten Ausschnitten in unregelmäßiger Aufeinanderfolge ab. Mit dieser Anordnung fällt die Störung durch den Stroboskopeffekt weg; sie kann natürlich auch bei astigmatischen Spektrographen verwendet werden. Rollwagen.

**R. O. Scott and A. M. Fraser.** *Electrode clamps for spectrochemical analysis.* Spectrochim. Acta 4, 472, 1952, Nr. 6. (Craigiebuckler, Aberdeen, Macaulay Inst. Soil Res.) Beschreibung eines einfachen Elektrodenhalters. Rollwagen.

**H. Bückert.** *Ein neues Auswertgerät für die spektrochemische Analyse.* Spectrochim. Acta 4, 476–481, 1952, Nr. 6. (Milano, Opt. Soc.) Beschreibung eines großen Auswertgerätes, das als einfacher Projektor, Doppelprojektor, Photometer und Komparator benützt werden kann. Rollwagen.

**H. Bückert.** *Ein neues Bogengerät.* Spectrochim. Acta 4, 525–532, 1952, Nr. 6. (Milano, Opt. Soc.) Das beschriebene Gerät stellt hinsichtlich folgender Punkte eine Weiterentwicklung des bekannten Anregungsgerätes nach PFEILSTICKER dar: Die Bogenstromstärke kann in einem größeren Bereich variiert werden; die Zündserien sind synchronisiert. Das Verhältnis Entladung: Entladungspause kann viel weiter verändert werden, dabei wird der Bogenstrom unabhängig vom eingestellten Verhältnis gemessen. Das Gerät läßt sich auch für Gleichstrom- und Wechselstromdauerbogen benutzen. Rollwagen.

**R. St. J. Emergy.** *An apparatus for quantitative spectrographic analysis in controlled atmospheres.* Spectrochim. Acta 4, 513–516, 1952, Nr. 6. (Ettingshall, Wolverhampton, G. K. N. Res. Lab.) Die beschriebene einfache Vorrichtung dient dazu um bei spektrochemischen Arbeiten mit dem de Gramont-Stativ Entladungen bei vermindertem Druck oder in beliebigen Gasen zu betreiben. Rollwagen.

**I. A. Black.** *Application of the Seidel transformation to the determination of intensity ratio by blackening curve separation.* Spectrochim. Acta 4, 519–524, 1952, Nr. 6. (Aberdeen, Scotl., Macaulay Inst. Soil Res., Dep. Spectrochem.) Bekannte Auswertmethoden, welche mit Hilfe von Stufenfiltern Eichkurven gewinnen, werden durch die Einführung der SEIDEL-Transformation verfeinert und vereinfacht. Besonders bequem wird die Auswertung, wenn ein einfaches Auswertgerät benützt wird. Rollwagen.

**C. de Clippeleir et R. Breckpot.** *Sur l'obtention de courants pulsatoires aux dépens de multiplicateurs d'électrons.* Spectrochim. Acta 4, 516—518, 1952, Nr. 6. (Louvain. Univ., Lab. Chim. Min.) Legt man an die letzten Stufen von Sekundärelektronenvervielfachern an Stelle der üblichen Gleichspannung Wechselspannung, so kann man den Ausgangsstrom mit einem Wechselstromverstärker weiter vergrößern. Durch bekannte Maßnahmen wird dafür gesorgt, daß der nicht sinusförmige Ausgangsstrom des Vervielfachers in einen sinusförmigen Eingangsstrom des Verstärkers umgewandelt wird. Rollwagen.

**Gerard M. Wolten.** *Notes on pyrometry.* [S. 1378.]

**Alfred Behr.** *Ein lichtelektrisches Sternphotometer mit Sekundärelektronenvervielfacher.* [S. 1498.]

**A. Strasheim.** *A note on the influence of the optical system of a microphotometer on the plate calibration curve.* Spectrochim. Acta 4, 489—495, 1952, Nr. 6. (Pretoria, S. Afr., Nat. Phys. Lab.) Die Mikrophotometer von Zeiß (A), Leeds und Northrup (B), ARL C) und Optica Milano (D) werden hinsichtlich ihrer Streulichteigenschaft verglichen. Instrument B hat am wenigsten Streulicht. Für A und D empfiehlt es sich, die Photometerspalte auf ein Sechstel der Breite der zu photometrierenden Linie einzustellen; dann kann man die Streulichteinflüsse bei schwachen Linien vernachlässigen, nicht aber bei starken Linien. Rollwagen.

**J. A. Morrison and J. M. Los.** *The measurement of the thermal properties of gases and vapours adsorbed on solid surfaces.* [S. 1427.]

**A. Stern.** *Zur Theorie der Vorschaltgeräte für Entladungslampen.* Bull. Schweizer Elektrot. Ver. 42, 575—580, 1951, Nr. 16. (11. Aug.) (Zürich.) Schlenk.

**A. L. Schoen and J. F. Hamilton.** *The sensitometry of photographic materials exposed to electrons.* J. appl. Phys. 23, 157, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Mißt man in der üblichen Weise die Beziehung zwischen Elektronengeschwindigkeit und photographischer Schwärzung, indem man schrittweise zusätzliche Flächen der Platte einem gleichmäßig ausgeleuchteten Feld aussetzt, dann entspricht dies Verfahren nicht den Verhältnissen der Praxis. Denn dabei werden die Elektronenbahnen nicht unterbrochen, so daß der Einfluß der unelastisch gestreuten Elektronen nicht erfaßt wird. Ein schattenwerfender metallischer Stufenkeil schafft hier Abhilfe. Die Herstellungsmethode ist nicht angegeben. O. Steiner.

**A. J. Oliver and Walter H. Barkas.** *Physical measurements on nuclear photographic emulsion.* [S. 1402.]

**Bertram Stiller, Maurice M. Shapiro and Francis W. O'Dell.** *Special techniques for processing thick nuclear emulsions.* [S. 1402.]

**H. G. Wolfhard and W. G. Parker.** *A spectroscopic investigation into the structure of diffusion flames.* [S. 1394.]

**A. G. Gaydon and H. G. Wolfhard.** *The spectrum-line reversal method of measuring flame temperature.* [S. 1394.]

**K. Laqua.** *Über den spektralen Charakter von Funkenentladungen.* Spectrochim. Acta 4, 446—466, 1952, Nr. 6. (Dortmund, Staatl. Mat. Prüfungsamt Nordrhein-Westf.) Zur Kennzeichnung des spektralen Charakters einer Funkenentladung genügen die Angaben über die im Funken umgesetzte Energie und die Entladungsdauer des Einzelfunkens. Es werden die Meßmethoden angegeben, mit



denen diese Ergebnisse gewonnen wurden. Damit können die Angaben für die Entladungsbedingungen von Funkenentladungen unabhängig von der Art des Funkenerzeugers angegeben werden. Rollwagen.

**Hans Kopfermann und Günter Wessel.** *Die absoluten f-Werte der Fe I-Resonanzlinien  $\lambda = 3720$  Å und  $\lambda = 3737$  Å.* Z. Phys. **130**, 100–108, 1951, Nr. 1. Unter Benutzung eines Eisenatomstrahls als Absorber wurde aus Absorptionsmessungen der absolute f-Wert der Fe-I-Linien  $\lambda = 3720$  Å zu  $f_{3720} = 0,043$  und  $\lambda = 3737$  Å zu  $f_{3737} = 0,041$  bestimmt. Die Teilchendichte im Atomstrahl konnte mittels einer in die Apparatur eingebauten elektrischen Waage gemessen werden. (Zusammenf. der Verf.) Hellwege.

**A. M. Hellwege und K. H. Hellwege.** *Die Aufspaltung der  $Pr^{+++}$ -Terme in trigonalen Einkristallen von Praseodymzink- und Praseodymmagnesium-Nitrat.* Z. Phys. **130**, 549–560, 1951, Nr. 4. Der sichtbare Teil des Absorptionsspektrums der genannten Salze wird mit großer Dispersion und polarisiertem Licht bei Temperaturen von  $20^\circ\text{K}$  und  $58^\circ\text{K}$  neu aufgenommen. Es werden die drei tiefsten Aufspaltungskomponenten des Grundterms  $^3H_4$  und alle Aufspaltungskomponenten der Terme  $^3P_0, 1, 2$  und  $^1D_2$  durch ein elektrisches Kristallfeld der Symmetrie  $C_3$  gedeutet. Die Kristallquantenzahlen der Termkomponenten und die Matrixelemente des elektrischen Kristallfeldes werden bestimmt. Das Feld am Ort des  $Pr^{+++}$ -Ions ist im Zn-Salz etwas stärker als im isomorphen Mg-Salz. Hellwege.

**Peter Brix, Hans Kopfermann und Winrich v. Siemens.** *Über die Kernmomente der Iridium-Isotope.* [S. 1408.]

**Winrich v. Siemens.** *Über das Quadrupolmoment des Goldkerns.* [S. 1408.]

**Peter Brix und Hans Dietrich Engler.** *Über die Isotopieverschiebung im GdI-Spektrum.* Naturwiss. **38**, 214, 1951, Nr. 9. (Erstes Maiheft.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Die im Gd-I-Spektrum zwischen 3900 und 7800 Å beobachteten Isotopieverschiebungen lassen sich einheitlich durch den Kernvolumeneffekt beschreiben; die experimentelle Isotopieverschiebungskonstante (BRIX und KOPFERMANN; s. diese Ber. **29**, 1051, 1950) für das Isotopenpaar Gd 158 – Gd 160 (annähernd auch für Gd 156 – Gd 158) beträgt  $C_{\text{exp}} = (135 \pm 30) \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ . Das daraus folgende Verhältnis  $C_{\text{exp}}/C_{\text{th}} = 0,6$  ist um einen Faktor 3,5 kleiner als für die Isotope Eu 151 – Eu 153, woraus eindeutig geschlossen werden kann, daß nicht die  $f^7$ -Elektronen, sondern die Atomkerne für den großen Wert von  $C_{\text{exp}}/C_{\text{th}}$  bei Eu verantwortlich zu machen sind. Steudel.

**Peter Brix und Andreas Steudel.** *Über die Isotopieverschiebung im PdI-Spektrum und die Kernmomente des Pd 105.* Naturwiss. **38**, 431–432, 1951, Nr. 18. (Zweites Septemberheft.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Aus optischen Hyperfeinstrukturuntersuchungen des PdI-Spektrums ergibt sich: Die Isotopieverschiebung besitzt das Vorzeichen des Kernvolumeneffektes und paßt in ihrer Größe gut zu den Nachbarelementen Ag und Cd; die Kerndrehimpulsquantenzahl des Pd 105 ist größer als  $\frac{1}{2}$ , wahrscheinlich  $\frac{5}{2}$ ; das magnetische Kerndipolmoment des Pd 105 beträgt  $\mu = -0,57$  Kernmagnetonen. Steudel.

**L. Wilets and L. C. Bradley III.** *Isotope shifts in erbium.* Phys. Rev. (2) **84**, 1055–1056, 1951, Nr. 5. (1. Dez.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Isotopieverschiebung des Er wird mit Hohlkathode und FABRY-PEROT-Interferometer am natürlichen Isotopengemisch untersucht. Über 50 Linien zwischen 4250 Å und 6000 Å zeigen drei gut aufgelöste Komponenten, die auf

Grund der relativen Häufigkeiten den Isotopen  $\text{Er}^{166}$ ,  $\text{Er}^{168}$  und  $\text{Er}^{170}$  zuzuordnen sind. Für elf Linien werden die Aufspaltungen angegeben, das Verhältnis  $(\nu_{168} - \nu_{170})/(\nu_{166} - \nu_{168})$  ist ungefähr eins. Das starke ungerade Isotop  $\text{Er}^{167}$  spaltet infolge seiner hohen Kerndrehimpulsquantenzahl  $I = 7/2$  (BLEANEY und SCOVIL: s. diese Ber. **30**, 1231, 1951) in viele Komponenten auf, die nicht aufgelöst werden. Die Größe der beobachteten Isotopieverschiebungen läßt vermuten, daß die untersuchten Linien zum Spektrum des Er II gehören. Aus dem Vorzeichen der Isotopieverschiebungen werden Schlüsse auf die an den Übergängen beteiligten Elektronenkonfigurationen gezogen. Steudel.

**S. A. Ochs and P. Kusch.** *The hyperfine structure anomaly of the Rb isotopes.* Phys. Rev. (2) **85**, 145, 1952, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Mit einer früher beschriebenen Atomstrahlmethode (KUSCH und TAUB: s. diese Ber. **29**, 110, 1950) wird die Hyperfeinstrukturaufspaltung  $\Delta\nu$  des Grundzustandes der beiden Rb-Isotope aus Übergängen  $\Delta M_I = \pm 1$ ,  $\Delta M_J = 0$  bestimmt. Die Genauigkeit der so erhaltenen Werte  $\Delta\nu(\text{Rb}^{85}) = (3055,730 \pm 0,005) \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$  und  $\Delta\nu(\text{Rb}^{87}) = (6834,681 \pm 0,010) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  wird nur durch die Frequenzmessung begrenzt. Berechnet man  $(\Delta\nu^{87}/\Delta\nu^{85})_{\text{ber}}$  aus dem Verhältnis der magnetischen Kernmomente (YASAITIS und SMALLER: Phys. Rev. **82**, 750, 1951) unter der Voraussetzung, daß der Kern ein punktförmiger Dipol ist, so erhält man für  $\Delta = (\Delta\nu^{87}/\Delta\nu^{85})_{\text{beob}} \cdot (\Delta\nu^{87}/\Delta\nu^{85})_{\text{ber}} - 1 = (0,3501 \pm 0,0006)\%$ , während sich nach der Theorie von A. BOHR (Phys. Rev. **81**, 331, 1951)  $\Delta = 0,26\%$  ergibt. Steudel.

**John S. Ross and Kiyoshi Murakawa.** *Hyperfine structure and isotope shift in the spectrum of tellurium.* Phys. Rev. (2) **85**, 559–563, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Unter Verwendung getrennter Te-Isotope wird die Hyperfeinstruktur des Te-I- und des Te-II-Spektrums mit Hohlkathode und FABRY-PEROT-Interferometer untersucht. Die magnetischen Kernmomente der beiden ungeraden Isotope ergeben sich zu  $\mu(\text{Te}^{126}) = -0,7 \pm 0,2$  und  $\mu(\text{Te}^{123}) = -0,6 \pm 0,2$  Kernmagnetonen. Das Verhältnis der magnetischen Kernmomente ist  $\mu^{125}/\mu^{123} = 1,186 \pm 0,007$ . Eine unregelmäßige Verschiebung der geraden Isotope wird in den Linien  $\lambda 4006 \text{ \AA}$  ( $5s5p^4 \text{ } ^4P_{5/2} - 5p^2(^3P_0)6p_{3/2}$ ) und  $\lambda 4049 \text{ \AA}$  ( $5s5p^4 \text{ } ^4P_{3/2} - [5p^2(^3P_1)6p]_{3/2}$ ) beobachtet. In  $\lambda 4006 \text{ \AA}$  sind die Abstände aufeinanderfolgender gerader Isotope:  $\Delta\nu(130 - 128) = 0,014$ ,  $\Delta\nu(128 - 126) = 0,011$ ,  $\Delta\nu(126 - 124) = 0,026$ ,  $\Delta\nu(124 - 122) = 0,017$ ,  $\Delta\nu(122 - 120) = 0,017 \text{ cm}^{-1}$ ; die zum schwereren Isotop gehörende Komponente liegt auf der Seite größerer Wellenzahlen. Die Lage der Schwerpunkte der beiden ungeraden Isotope in  $\lambda 4006 \text{ \AA}$  ist  $\Delta\nu(124 - 125) = 0,002$ ,  $\Delta\nu(123 - 122) = 0,000 \text{ cm}^{-1}$ .  $\lambda 4049 \text{ \AA}$  zeigt nahezu die gleiche Isotopieverschiebung wie  $\lambda 4006 \text{ \AA}$ . Steudel.

**Kiyoshi Murakawa and Shigeki Suwa.** *Hyperfine structure in the spectrum of erbium.* Phys. Rev. (2) **85**, 683–684, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Komaba-machi, Meguro-ku, Tokyo, Japan, Inst. Sci. Technol.) Mit Hohlkathode und FABRY-PEROT-Interferometer wird das Erbium-Spektrum auf Hyperfeinstruktur untersucht. Mehr als zwanzig Linien zeigen eine meßbare Isotopieverschiebung, die für fünf Linien angegeben wird. Die relative Isotopenlage ist  $(170 - 168) : (168 - 166) : (166 - 164) = 1 : (0,92 \pm 0,05) : (0,88 \pm 0,07)$ . Steudel.

**G. Breit and W. W. Clendenin.** *Effect of intrinsic moment of electron on spectroscopic isotope shift.* Phys. Rev. (2) **85**, 689–690, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Es wird gezeigt, daß die Anomalie des mit dem Elektronenspin gekoppelten magnetischen Moments einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf die Isotopieverschiebung besitzt. Bei  $\text{Pb}^{208}$  beträgt

dieser Effekt 5% des sich theoretisch für den Kernvolumeneffekt der Isotopverschiebung ergebenden Wertes. Steudel.

**Joseph T. Eisinger and Benjamin Bederson.** *The nuclear moment and hyperfine structure anomaly of  $K^{40}$ .* Phys. Rev. (2) **85**, 716, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Mit einer Atomstrahlmethode werden folgende Größen gemessen:  $g_I(K^{40})$   $g_I(K^{39}) = -1,2434 \pm 0,0003$ ,  $\mu_I(K^{40}) = -1,2965 \pm 0,0004$  Kernmagnetonen,  $J_I(K^{40}) = (1285,790 \pm 0,007) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ . Nach BOHR und WEISSKOPF (s. diese Ber. **29**, 1250, 1950) muß die Hyperfeinstrukturaufspaltung  $J_I$ , die man aus dem magnetischen Kernmoment unter Voraussetzung eines punktförmigen Dipols berechnet, um einen Faktor  $1 - \epsilon$  korrigiert werden. Man erhält  $J = \epsilon(K^{39}) - \epsilon(K^{40}) = (0,46 \pm 0,03)^0_0$ . Steudel.

**J. D. Ranade.** *The electric quadrupole moment and the magnetic moment of the bromine nucleus.* Phil. Mag. 7 **42**, 279–283, 1951, Nr. 326. (März.) (Roy. Holloway Coll.) Aus der von TOLANSKY und TRIVEDI (s. diese Ber. **22**, 1195, 1941) mit optischen Methoden gemessenen Hyperfeinstruktur des Terms  $5s^4P_{5/2}$  im Br I-Spektrum wird unter Verwendung der Theorie der mittleren Kopplung von BREIT und WILLS (s. diese Ber. **14**, 2132, 1933) das Quadrupolmoment für  $\text{Br}^{79}$  und  $\text{Br}^{81}$  zu  $Q = +0,28 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  ausgewertet. Das Ergebnis stimmt gut mit den Radiofrequenz-Messungen von TOWNES, HOLDEN und MERRIT (Phys. Rev. **74**, 370, 1948) überein. Aus der Hyperfeinstruktur der Terme  $4P_{5/2}$  und  $4P_{3/2}$  berechnet der Verf. das magnetische Kerndipolmoment für beide Br-Isotope zu  $\mu = 1,8$  Kernmagnetonen. Steudel.

**J. D. Ranade.** *Hyperfine structure in the spectrum of bromine.* – II. Phil. Mag. (7) **42**, 284–290, 1951, Nr. 326. (März.) (Roy. Holloway Coll.) Die Hyperfeinstrukturen von 18 eingeordneten und 21 nicht eingeordneten Linien des Br-II-Spektrums werden mit FABRY-PEROT-Interferometer und LUMMER-Platte untersucht. Als Lichtquelle dient eine elektrodlose Hochfrequenzentladung in reinem Bromdampf. Die Auswertung ergibt die Hyperfeinstrukturaufspaltungsfaktoren A-Werte) von 14 Termen. Steudel.

**Gerhart Lüders.** *Der Störkeffekt des Wasserstoffs bei kleinen Feldstärken.* Ann. Phys. (6) **3**, 301–324, 1951, Nr. 58. (Hambg., Inst. Theor. Phys. Univ.) Die vorliegende Arbeit behandelt theoretisch die STARK-Effektaufspaltung des Wasserstoff-Atomspektrums besonders in jenem Bereich kleiner elektrischer Feldstärke, indem sich der Einfluß der Feinstruktur bemerkbar macht. Im Anschluß an frühere Arbeiten anderer Verff. und einen qualitativen Überblick erfolgt mit Hilfe der Störungsrechnung unter Zugrundelegung der PAULI-Gleichung eine quantitative Berechnung des Einflusses eines homogenen Feldes auf die Terme des Wasserstoffatoms und wasserstoffähnlicher Ionen für die Hauptquantenzahlen  $n = 1, 2, 3$  und 4. Die Feldstärke steigt hierbei von 0 beginnend bis zu solchen Werten an, bei denen die Feinstruktur vernachlässigbar wird. Darüberhinaus werden auch Linien-Intensitäten unter der Annahme gleicher Besetzungszahlen für die einzelnen Teilzustände eines Niveaus fester Hauptquantenzahl mitgeteilt. Die Berechnung erfolgte für den durchsichtigsten Fall der LYMAN-Linie  $L_{\alpha}$  sowie für die BALMER-Linie  $H_{\beta}$ , die abschließend vergleichsweise zum Vergleich mit experimentellen Untersuchungen von W. STEUBING und W. JUNGE herangezogen wird. Das von ihnen beobachtete Verschwinden der Aufspaltung bei 2000 V/cm erscheint dem Verf. selbst bei stark geänderter Besetzungszahlen theoretisch unverständlich. Ohl.

**R. Borchert.** *Die Entstehung des Kontinuums in der Quecksilberhochdruckentladung und die Größe ihrer mittleren „Anregungsspannung“.* [S. 1445.]



**Roland Fuchs.** *Experimentelle Untersuchung über das bei der Bildung von negativen Wasserstoffionen entstehende Emissionskontinuum.* Z. Phys. **130**, 69—87, 1951, Nr. 1. Bisher war es nicht gelungen, das Elektronenaffinitätskontinuum des Wasserstoffs nachzuweisen. Der Verf. stellt die erforderlichen Bedingungen dadurch her, daß er durch eine stromstarke Kondensatorentladung einen Gleitfunken in Wasserstoff erzeugt, wobei Temperaturen bis  $15000^{\circ}\text{C}$  und Drucke bis 60 Atm auftreten und lange genug andauern, um thermisches Gleichgewicht annehmen zu können. Ferner wird die Intensitätsverteilung quer zur Achse des leuchtenden Kanales ermittelt. Werden aus den so erhaltenen Daten die absoluten Intensitäten des Linienflügels von  $\text{H}_\alpha$  und der H-Kontinua berechnet, so ergibt sich befriedigende Übereinstimmung mit den beobachteten Werten nur dann, wenn das Elektronenaffinitätskontinuum des H in Rechnung gestellt wird.

Güntherschulze.

**N. J. Harrick, R. G. Barnes and P. J. Bray.** *Quadrupole moment of the electron distribution in the hydrogen molecule.* Phys. Rev. (2) **85**, 716—717, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Harvard Univ.) Mit einer Molekularstrahlapparatur werden die Übergänge  $m_I = 0, m_J = -1 \rightarrow 0$  und  $m_I = 0, m_J = 0 \rightarrow +1$  in  $\text{H}_2$  untersucht. Aus diesen Messungen wird das magnetische Moment der Rotation und die Abhängigkeit der diamagnetischen Suszeptibilität von der Orientierung des Drehimpulses der Molekülrotation berechnet. Das Quadrupolmoment bezüglich der Kernverbindungsline ergibt sich zu  $Q_e = (0,339 \pm 0,014) \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ .

Stedel.

**Kurt E. Shuler.** *On vibrational transition probabilities in electronic transitions.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 70, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A). (1. Jan.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß bei der Berechnung der Schwingungsübergangswahrscheinlichkeit aus dem Überlappungsintegral der Schwingungswellenfunktionen stillschweigend angenommen ist, daß das Integral des Elektronenübergangsmoments vom Kernabstand unabhängig ist. Das ist in Wirklichkeit nicht richtig. Im Fall des OH-Überganges  ${}^2\Sigma^+ \rightarrow {}^2\Pi$  hat diese Abhängigkeit mehr Einfluß auf die Rechnung als die Benutzung möglichst exakter Wellenfunktionen. Ob das allgemein gilt, bleibt offen.

G. Schumann.

**R. F. Barrow, A. R. Downie and R. K. Laird.** *The spectrum of NS.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 70—71, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A). (1. Jan.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Eine Rotationsanalyse der Banden des  $\gamma$ -Systems ergab gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen von ZEEMAN (Canad. J. Phys. **29**, 174, 1951). Darüber hinaus wurden die (0,0)- und (0,1)-Banden dieses Systems in Absorption erhalten und damit anscheinend erstmalig eine Bande dieses Systems mit  $v' > 0$  beobachtet. Die Deutung des  $\beta$ -Systems ist noch unklar. Entgegen der aus Analogie zu NO gemachten Annahme, daß es sich dabei um einen  ${}^2\Pi \rightarrow {}^2\Pi$ -Übergang handle, vermuten Verff. auf Grund des Auftretens eines starken Q-Zweiges und der Dublettabstände eher einen Übergang  ${}^2A \rightarrow {}^2\Pi$ .

G. Schumann.

**G. Lovera.** *Regolarità nei dati spettroscopici di molecole biatomiche formate con atomi del  $4^{\circ}$  e  $6^{\circ}$  gruppo.* Cim. (9) **8**, 1014—1015, 1951, Nr. 12. (1. Dez.) (Modena, Univ., Ist. Fis.) Mit Hilfe der theoretisch abgeleiteten Formel  $\tilde{\nu} = 2,846 \cdot 10^4 / [ \mu (r_e + 1) ]^{3,75}$  ( $\mu$  reduzierte Masse in  $10^{-24} \text{ g}$ ,  $r_e$  Kernabstand der Atome) werden die Schwingungszahlen  $\tilde{\nu}$  der zweiatomigen Oxyde, Sulfide, Selenide, Telluride von C, Si, Ge, Sn, Pb berechnet und mit den von VAGO und BARROW (Liège 1918, S. 201—210) gemessenen Werten verglichen. Der mittlere Fehler beträgt  $1,5^{\circ}_{100}$ .

Güntherschulze.

**O. Theimer.** *On the relations between the photo-elastic properties and the Raman effect in crystals.* Proc. Phys. Soc. (A) **65**, 38–45, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 A). (1. Jan.) (Edinburgh, Univ., Dep. Math. Phys.) Die RAMAN-Streuung erster Ordnung ist im wesentlichen bestimmt durch die Ableitungen des Polarisierbarkeitstensors, welche die Änderungen der Polarisierbarkeit eines Atoms beschreiben, wenn irgendein anderes Atom ein wenig aus der Gleichgewichtslage verschoben wird. Diese Ableitungen werden hier aus den elastooptischen Konstanten allgemein berechnet. Die praktische Anwendbarkeit ist beschränkt, weil die Konstanten makroskopischer Natur sind und ihre Zahl gewöhnlich kleiner ist als die der unabhängigen Ableitungen der Polarisierbarkeit, die atomistischer Natur sind. Nur bei genügend hoher Kristallsymmetrie können einige dieser Ableitungen getrennt bestimmt werden, was hier für den Diamant mittels der Messungen der Konstanten von RAMACHANDRAN (Proc. Ind. Acad. Sci. (A) **32**, 171, 1950) durchgeführt wird. Aus den Ergebnissen werden die relativen Intensitäten der BRILLOUIN-Komponenten berechnet, wobei sich gute Übereinstimmung mit dem Experiment ergibt. Die Intensitäten werden erhalten als Funktionen der makroskopischen elastischen und elastooptischen Konstanten und der Dichte.

G. Schumann.

**J. H. Goldstein and J. K. Bragg.** *Determination of double-bond character from the micro-wave spectrum of planar asymmetric top molecules with a quadrupolar nucleus.* Phys. Rev. (2) **78**, 347, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (Emory Univ.; Cornell Univ.)

**P. Kisliuk and C. H. Townes.** *The rotational spectrum and molecular structure of  $PCl_3$ .* Phys. Rev. (2) **78**, 347, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (Columbia Univ.)

**J. H. N. Loubser and J. A. Klein.** *Absorption of millimeter waves in  $ND_3$ .* Phys. Rev. (2) **78**, 348, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (Columbia Univ.)

Esche.

**Karl Hammer.** *Eine lichtstarke Lampe zur Erzeugung von Ramanspektren.* Z. angew. Phys. **1**, 439–441, 1949, Nr. 10. (Aug.) (München, Opt. Werke, C. A. Steinheil Söhne, Phys. Lab.) Beschreibung einer leicht justierbaren, mit nur einem Hg-Brenner ausgerüsteten Lampe des Handels, deren Streurohre 10 bis 50 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit fassen. Die Belichtungszeit soll – für  $CCl_4$  – bei 30 cm<sup>3</sup> auf etwa  $1/30$  herabgesetzt werden. Auch bei Röhren mit einem Fassungsvermögen bis unter 1 cm<sup>3</sup> werden bei kurzen Belichtungszeiten gute Spektren erhalten.

Rumpf.

**Hiromu Murata and Seichi Hayashi.** *The Raman spectra of methylbromosilanes.* J. Chem. Phys. **19**, 1217–1218, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Osaka, Japan, Municipal Techn. Res. Inst.; Kanazawa, Japan, Univ., Teachers Coll.) RAMAN-Spektren von Mono-Methyl-tri-Brom-Silan (I), Di-Methyl-di-Brom-Silan (II) und Tri-Methyl-Brom-Silan (III) werden aufgenommen und tabelliert. Berechnung der verschiedenen Schwingungen unter Benutzung der Methode und der Kraftkonstanten nach T. SIMANOŨTI (J. Chem. Phys. **17**, 245–848, 1949) mit guter Übereinstimmung berechneter und beobachteter Werte. Für (III) liegt bei  $r(Si-CH_3)$  Ähnlichkeit mit der entsprechenden Cl-Verbindung vor.

Rumpf.

**I. C. Cheeseman.** *The structure of the long wave absorption edge of insulating crystals.* [S. 1419.]

**L. M. Roth, K. W. Meissner and K. Lark-Horovitz.** *Optical and electrical behavior of lanarkite.* [S. 1438.]

**Leopold Wieninger.** *Über die Verfärbung von gepreßten Steinsalzkristallen durch Bestrahlung mit  $\alpha$ -Teilchen von Ra F.* Sitzungsber. Akad. Wien (IIa) **159**, 381 bis

393, 1950, (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) In Fortführung von Arbeiten mit dem Ziel, die Verhältnisse aufzuklären, die in der Natur bei der Verfärbung der Steinsalzkristalle geherrscht haben, werden die früheren Untersuchungen (L. WIENINGER und N. ADLER, s. diese Ber. **30**, 1605, 1951) auf gepreßte Steinsalzkristalle ausgedehnt. Die bei der Pressung auftretende Stauchung, nicht aber die dabei auftretende Trübung, ist ein Maß für den künstlich erzeugten Störgrad; denn die Trübung hat bei einem mittleren Stauchgrad ein Maximum. In der Absorptionskurve tritt nach Bestrahlung mit  $\alpha$ -Strahlen außer der bei ungepreßten Kristallen gefundenen F-Bande bei  $465\text{ m}\mu$  und M-Bande bei  $740\text{ m}\mu$  eine Bande bei  $670\text{ m}\mu$  auf, die schon bei Erwärmung der bestrahlten Kristalle gefunden worden war. Bei längerer Bestrahlung tritt die die Blaufärbung (soweit diese nicht durch Kolloide verursacht wird) bewirkende  $R_2$ -Bande bei  $575\text{ m}\mu$  samt den „Zwischenbanden“ bei  $670$  und  $510\text{ m}\mu$  auf. Diese Bildung von  $R_2$ -Zentren über die Zwischenzentren geschieht also bei gepreßten Kristallen im Dunkeln schon bei Zimmertemperatur, während sie bei ungepreßten erst bei viel höherer Temperatur eintritt. Das bedeutet, daß Blaufärbung bei in der Natur möglichen Umständen eintritt. Der Anstieg der Verfärbung mit der Bestrahlungsdosis ist bei gepreßten Kristallen viel steiler. Der Energieaufwand zur Bildung eines F-Zentrums ist (bei ca.  $10^{15}$  Farbzentren pro  $\text{cm}^3$  mit ca.  $8\text{ eV}$  pro Farbzentrum) etwa zehnmal so klein wie bei ungepreßten. Die starke Abhängigkeit der Bildungsenergien der F-Zentren vom Störgrad weist auf die Notwendigkeit hin, das Modell des F-Zentrums durch Einbeziehung des Zustandes seiner Umgebung zu ergänzen (s. auch das nachstehende Ref.).

P. Brauer.

Leopold Wieninger und Norbert Adler. Über den Einfluß der Erwärmung auf das Absorptionsspektrum des mit  $RaF$ - $\alpha$ -Strahlen verfärbten Steinsalzes. Sitzungsber. Akad. Wien (IIa) **159**, 395–406, 1950, (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) (S. auch vorstehendes Ref.) Die durch  $\alpha$ -Strahlung bewirkte Gelbfärbung des Steinsalzes schlägt bei Erwärmung in Blau um. Dabei entstehen  $R_2$ -Zentren mit einer Absorptionsbande bei  $575\text{ m}\mu$  aus Farbzentren und M-Zentren über „Zwischenzentren“ ( $670\text{ m}\mu$  und  $510\text{ m}\mu$ ). Die Zahl der verschwindenden Farb- und M-Zentren, die nach SMAKULA (s. diese Ber. **11**, 1056, 1930) aus den Absorptionskurven berechnet wurden, ist zusammen doppelt so groß wie die Zahl der entstehenden  $R_2$ -Zentren (Größenordnung für blaues Steinsalz:  $10^{14}$  bis  $10^{17}$  pro  $\text{cm}^3$ ). Dies entspricht den Modellvorstellungen von F. SEITZ (Rev. Modern Phys. **18**, 384, 1946), wonach einem Farbzentrum ein Elektron in einer Halogenlücke, einem M-Zentrum ein Elektron in einer Assoziation von zwei Anionen- und eine Kationenlücke und ein  $R_2$ -Zentrum zwei Elektronen in zwei assoziierten Halogenlücken entspricht. — Bei fortschreitender Erwärmung entfärbt sich der Kristall. Die Konzentration  $N$  der  $R_2$ -Zentren vermindert sich dabei gemäß den Gesetzen einer monomolekularen Reaktion  $N = N_0 e^{-Bt}$ , worin für Temperaturen über  $180^\circ\text{C}$   $\ln B = A - C/T$  mit  $A = 70,9\text{ h}^{-1}$  und  $C = 3,346 \cdot 10^4\text{ h}^{-1}\text{ Grad}$ . Die daraus abzuschätzende maximale Halbwerts-Lebensdauer der blauen Steinsalzlager von  $2,6 \cdot 10^{14}$  Jahren bei  $20^\circ\text{C}$  ist nicht im Widerspruch mit dem tatsächlichen Lebensalter von  $10^8$  Jahren.

P. Brauer.

E. Burstein, J. J. Oberly and J. W. Davisson. The effect of pressure on the position of the F-band in alkali halides. Phys. Rev. (2) **85**, 729, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) In NaCl-, KCl- und KJ-Kristallen wurde die Lage der F-Bande als Funktion eines allseitigen Druckes bis zu 2000 Atmosphären gemessen. Die gemessenen Verschiebungen sind, wie auch bei der Temperaturverschiebung, größer als die aus der Änderung der Gitterkonstanten mit  $\nu d^2 = \text{const}$  berechneten. In dem „Potentialkasten“-Modell des Farbzentrens läßt sich diese Diskrepanz durch die Annahme erklären, daß die Alkaliionen neben



der Leerstelle auf diese zu rücken und so am Ort des F-Zentrums die Gitterkonstante verkleinern. Nach diesem Bild sollten die Druckverschiebungen mit abnehmender Kompressibilität zunehmen. Das wird anscheinend durch die Experimente bestätigt.

Stöckmann.

**D. T. Wilber.** *Phosphorescent response to sinusoidal excitation.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 673–674, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Passaic, N. J., Allen B. DuMont Lab.) Berechnet wird der zeitliche Verlauf der Helligkeit eines Phosphors mit exponentiellem Abklingen bei Anregung mit sinusförmigem Verlauf der Anregungsintensität in Abhängigkeit von der Periode der Anregung und der Abklingkonstante. Entscheidend ist das Verhältnis der Abklingzeit zur Dauer der Periode. Mit Zunahme dieses Verhältnisses tritt zwischen dem Anregungsmaximum und dem Helligkeitsmaximum zunehmende Phasenverschiebung auf, die beim Wert 1 des Verhältnisses  $72^\circ 21'$  und beim Wert 2,5  $82^\circ 45'$  beträgt. Gleichzeitig nimmt die Amplitude der Helligkeitsschwankung stark ab. Die Helligkeitskurve ist nicht mehr sinusförmig.

Schön.

**J. Ewles and C. N. Heap.** *Luminescence and adsorption phenomena in some oxides and halides.* Trans. Faraday Soc. **48**, 331–338, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) In Fortführung früherer Arbeiten (J. EWLES and G. C. FARNELL, s. diese Ber. **29**, 727, 1950; J. EWLES, s. diese Ber. **30**, 233, 1951) über Lumineszenzfähigkeit von Adsorbaten nicht lumineszierender Flüssigkeiten und Gase an nicht lumineszierenden festen Stoffen ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Alkalihalogenide) wird mit einer vervollkommenen Apparatur (völliger Ausschluß unerwünschter Gase) gefunden, daß feste Stoffe, deren Lumineszenz infolge Adsorption durch langes Erhitzen in Luft oder  $\text{O}_2$  vertrieben wurde, in beträchtlichem Maße ihre Adsorptionsfähigkeit samt Lumineszenzfähigkeit verlieren, bei Erhitzen im Vakuum oder reduzierenden Gasen aber beides wiedergewinnen. Emissions- und Erregungsspektren werden mitgeteilt. Danach wird der frühere Befund erhärtet, daß das Lumineszenzzentrum immer OH ist. Reduktion von  $\text{SiO}_2$  mit  $\text{H}_2$  gibt gegenüber einfacher Adsorption von  $\text{H}_2\text{O}$  erhöhte Effekte, was durch Bildung aktiver Stellen erklärt wird. Solch letztere werden auch an  $\text{SiO}_2$  durch CO hervorgerufen, wobei  $\text{CO}_2$  (statt  $\text{H}_2\text{O}$ ) gebildet und adsorbiert wird, was zu Lumineszenz mit langem Nachleuchten führt, deren Spektrum demjenigen der Lumineszenz ähnelt, die durch Adsorption von  $\text{CO}_2$  an  $\text{SiO}_2$  erzeugbar ist. — Erhitzen von Alkalihalogeniden in  $\text{H}_2$  ergibt Lumineszenzfähigkeit, wobei die aktiven Stellen Anionenlücken in der Oberfläche sind.

P. Brauer.

**F. Stöckmann.** *Strahlungslose Elektronenübergänge in Kristallen.* [S. 1418.]

**Wayne B. Nottingham.** *A survey of present methods used to determine the optical properties of phosphors.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 641–647, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys.) Einleitend wird auf die Grundzüge der theoretischen Auffassungen über die aktivierten Kristallphosphore eingegangen. Dann werden Apparaturen und Verfahren zur Untersuchung ihrer optischen Eigenschaften in Forschung, Entwicklung und Fabrikation besprochen. Am wichtigsten ist das zuerst von ZWORYKIN (s. diese Ber. **20**, 1536, 1939) angegebene und von LEVERENZ und SHRADER weiter entwickelte Spektorradiometer zur Messung der spektralen Energieverteilung der Emissionsbanden, das aus einem Spektrographen geringer Dispersion mit kleinem Auflösungsvermögen mit Photomultiplier besteht, und das z. B. in der Ausführung von HEADRICK (Trans. Amer. Electrochem. Soc. **91**, 221, 1947) die Aufzeichnung der Emissionsbanden auf dem nachleuchtenden Schirm einer BRAUNschen Röhre gestattet. Zur spektralen Eichung sind die Standard-Glühlampen des NBS wegen der Wendelung erst nach Vergleich mit einer W-Bandlampe geeignet, bei dem die

Bandtemperatur pyrometrisch bestimmt ist. Das spektrale Emissionsvermögen des  $W$  normal zur Oberfläche  $e\lambda_T$  ist dabei aus der Beziehung  $e\lambda_T = 0,5364 - 5,24 \cdot 10^{-6} T - (9187 \pm 3,822 T) \cdot 10^{-8} \cdot \lambda$  zu entnehmen. Um für Fernsichtzwecke die Lage der Emissionsfarbe im Farbdreieck zu erhalten, werden aus den Kurven der spektralen Emissionsverteilung nach BOWIE und MARTIN (Proc. Inst. Radio Eng. **36**, 1023, 1948) mittels verzerrter Koordinaten die Farbkoordinaten graphisch ermittelt. Man kann so in einfacher Weise Weißmischungen (schwarzer Körper von 7000°K) zusammenstellen. Die spektrale Erregungsverteilung läßt sich nach FONDA und STUDER (J. Opt. Soc. Amer. **38**, 1007, 1948) mit dem  $H_2$ -Kontinuum am Monochromator ermitteln, das Absorptionsspektrum nach den gleichen Verf. aus der diffusen Reflexion. Weitere aufschlußreiche Messungen sind die der Thermolumineszenz (glow-Kurven) sowie die Temperaturabhängigkeit der Abklingkurve der Phosphoreszenz und ihre Beeinflussung durch Ultrarotbestrahlung des Phosphors. Schön.

**Ferd E. Williams.** *Review of the interpretations of luminescence phenomena.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 648–654, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Zunächst wird das bekannte Bändermodell der Kristallphosphore beschrieben und gesagt, daß es keine Rechenschaft gibt für die große Differenz zwischen der Absorptions- und der Emissionsfrequenz, und daß es die Temperaturverbreiterung der Absorptions- und Emissionsbanden nicht erklärt. Dann wird das Konfigurationskoordinaten-Modell dargestellt, das auf von HIPPEL (s. diese Ber. **17**, 2410, 1936) zurückgeht und von GURNEY und MOTT (s. diese Ber. **20**, 1765, 1939) und F. SEITZ (s. diese Ber. **20**, 1766, 1939) ausgebaut wurde. Dieses Modell erfaßt auch die Gitterumlagerungen, die nach der Abgabe eines Elektron oder nach seiner Aufnahme von einer Gitterstörung eintreten, ferner strahlungslose Übergänge in den Grundzustand, sowie die Temperaturverbreiterungen, aber nicht die Erscheinungen, die mit Ladungstransport verbunden sind. Beide Modelle ergänzen sich. Im Einzelfall ist das eine oder das andere als Ausgangspunkt besser geeignet. Phosphore, bei denen die Ausbeute und die Abklingdauer des Spontanleuchtens gleichzeitig durch die Temperatur beeinflußt werden, entsprechen dem zweiten Modell. Ebenso lassen sich Phosphore, die in zwei Stufen abklingen, nach dem zweiten Modell beschreiben. Anschließend werden die Erscheinungen der Thermolumineszenz und besonders die bei konstanter Geschwindigkeit der Temperaturerhöhung besprochen (glow-Kurven). Die auf URBACH (s. diese Ber. **12**, 927, 1931) zurückgehende Methode gibt die Möglichkeit, die Haftstellentiefe zu messen. Wesentlich ist hierbei die Frage des „retrapping“ der Elektronen. Nach WILLIAMS und EYRING (J. Chem. Phys. **15**, 289, 1947) spielt beim  $ZnSCu$  die Wiederanlagerung der Elektronen keine Rolle. Dagegen sprechen nach Rechnungen von HERMAN, MEYER und HOPFIELD (J. Opt. Soc. Amer. **38**, 1001, 1948) Befunde von REIMANN (s. diese Ber. **19**, 333, 1938) für retrapping im  $ZnS$ . Erwähnt werden weiterhin die Erscheinungen, besonders die Intensitätsabhängigkeit der Ausbeute, die durch Wandern der Löcher zu erklären sind. Quantitative Deutungen vom atomistischen Standpunkt waren dem Verf. beim  $KCl-Te$ -Phosphor möglich. Die lange Lebensdauer des angeregten Zustands des  $Mn$ -Aktivators beruht darauf, daß beim Übergang die Multiplizität sich ändert, was beim  $ZnF_2Mn$ -Phosphor durch magnetische Messungen bestätigt werden konnte (JOHNSON und WILLIAMS, s. diese Ber. **29**, 1655, 1950). Schön.

**Stanley H. Patten and Ferd E. Williams.** *The emission spectrum of manganese-activated magnesium germanate.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 702–704, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Chem. Dep.) Das aus schmalen Teilbanden zusammengesetzte Emissionsspektrum des mit  $Mn$  aktivierten Magnesiumgermanatphosphors wird in einem Temperaturbereich zwischen  $-190^\circ C$

und  $+90^{\circ}\text{C}$  photographisch mit einem LITROW-Spektrographen von BAUSCH und LOMB untersucht. Um die Intensitätsverteilung zu erhalten, wurden die Spektren bei Zimmertemperatur sowohl bei konstanter Spaltbreite mit Variation der Belichtungsdauer wie auch bei konstanter Dauer mit Variation der Spaltbreite aufgenommen und anschließend je eine Aufnahme bei den verschiedenen Temperaturen gemacht. Aufgetragen wurde die Zahl der  $\text{cm}^{-2}\text{sec}^{-1}\lambda^{-1}$  bzw.  $\text{cm}^{-2}\text{sec}^{-1}\nu^{-1}$  emittierten Quanten über  $\lambda$  bzw. über  $\nu$ . Zwischen 6200 und 6800 Å wurden fünf Banden gefunden, deren Intensitäten mit der Temperatur zunächst zu-, dann stark abnehmen. Die kurzwelligen Banden sind bei tiefen Temperaturen relativ schwächer als die langwelligen. Mit abnehmender Temperatur verschieben sich die Maxima etwas nach kurzen Wellen. Mit zunehmender Temperatur nimmt die Halbwertsbreite der Banden zu. Aus der von GUERNEY und MOTT (s. diese Ber. **20**, 1765, 1939) angegebenen Theorie der Linienverbreiterung in Festkörpern oberhalb der DEBYE-Temperatur ergibt sich, daß hier die Kopplung mit einer Konstante von 0,02 zwischen den Emissionszuständen und den Gitterschwingungen klein ist, die entsprechenden Niveaus des  $\text{Mn}^{++}$  ziemlich geschützt sind und daher denen des freien  $\text{Mn}^{++}$  entsprechen sollten, was mit dem beobachteten Abstand der Banden, besonders aber auch mit der relativen Schwächung der kurzwelligen Banden bei tiefer Temperatur verträglich ist.

Schön.

**James S. Johnson and Ferd E. Williams.** *The thermoluminescence of the  $\text{ZnF}_2$ : Mn phosphor.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 629, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

**James S. Johnson jr. and Ferd E. Williams.** *Thermoluminescence of manganese-activated zinc fluoride phosphors.* Ebenda S. 709–711, Nr. 8. Aug. (Chapel Hill N. Carol., Univ., Chem. Dep.) Wegen der Einfachheit des Aufbaus wurden beim  $\text{Zn F}_2\text{Mn}$ -Phosphor glow-Kurven bei Aufheizungsgeschwindigkeiten von 0,02 bis  $0,1^{\circ}\text{K/s}$  aufgenommen. Der Mn-Gehalt hat auf den Verlauf der Kurven keinen merkbaren Einfluß, dagegen die Wärmebehandlung einen großen. Gesinterte und zwischen 700 und  $850^{\circ}\text{C}$  kristallisierte Präparate (Schmelzpunkt  $870^{\circ}\text{C}$ ) haben Thermolumineszenzmaxima bei 315 und  $360^{\circ}\text{K}$  ( $0,1^{\circ}\text{K/s}$ ), zwischen 870 und  $900^{\circ}\text{K}$  geschmolzene und dann kristallisierte Präparate haben Maxima bei 198 und  $221^{\circ}\text{K}$  und schwächere bei 315, 360 und  $610^{\circ}\text{K}$ . Proben, die beim Schmelzen auf  $1000^{\circ}\text{K}$  erhitzt waren, haben mit Ausnahme der beiden fehlenden Maxima bei tiefen Temperaturen die gleichen Maxima wie die vorhergehenden. Zur Aufklärung des Mechanismus wird die gesinterte Probe bei Zimmertemperatur angeregt, einige Stunden abklingen lassen und dann mit  $0,023^{\circ}\text{K/s}$  bis  $350^{\circ}\text{K}$  aufgeheizt, abgeschreckt und noch einmal bis zur gleichen Temperatur aufgeheizt und die beiden dabei erhaltenen glow-Kurven, die gerade ein Maximum umfassen, miteinander verglichen. Sie lassen sich theoretisch durch die Annahme deuten, daß die Emission eines aus der entsprechenden Haftstelle befreiten Elektrons 1,5 mal wahrscheinlicher ist als die Wiederanlagerung in den Haftstellen. Die tiefen Haftstellen, die für die aus der Schmelze gewonnenen Präparate kennzeichnend sind, werden F-Lücken zugeschrieben, die flachen, die nach Erwärmung der Schmelze auf  $1000^{\circ}\text{C}$ , eine Temperatur, bei der Zn herausdampfen kann, Zn-Atomen, die bei den gesinterten Präparaten gefundenen Haftstellen werden als Oberflächenzustände aufgefaßt. Die gefundenen Haftstellentiefen sind (in keal): 12,9, 14,4, 21, 24 und 42. Sie entsprechen den Maximis bei den Temperaturen 198, 221, 315, 360 und  $610^{\circ}\text{K}$ .

Schön.

**Frank J. Studer and Gorton R. Fonda.** *Optical properties of calcium silicate phosphors.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 655–660, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Emission, Absorption und Erregung im System Calciumsilikat-Blei-Mangan werden untersucht. Erst durch Pb-Zusatz werden diese



Phosphore für Anregung durch kurzwelliges UV sensibilisiert. Die sichtbare Mn-Bande verschiebt sich mit wachsender Temperatur nach kürzeren Wellenlängen. Im System mit Pb allein werden ultraviolette Emissionsbanden mit Maximis bei 3000, 3340 und 3500 Å beobachtet. Diese Maxima sind bez. der spektralen Empfindlichkeit des Spektrometers nicht korrigiert. Die korrigierten Werte liegen bei kürzeren Wellenlängen, das bei 3000 Å z. B. wahrscheinlich bei 2850 Å.) Das Maximum bei 3000 Å gehört zu dem oberhalb 1190°C stabilen  $\alpha$ -CaSiO<sub>3</sub> das bei 3450°C zu dem unterhalb 1190°C stabilen  $\beta$ -CaSiO<sub>3</sub> und das bei 3340 Å zu dem unterhalb 1430°C stabilen  $\beta$ -Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>. Bei gleichzeitigem Mn-Zusatz werden die UV-Banden infolge der Abhängigkeit der Umwandlungstemperatur vom Mn-Gehalt beeinflußt. Die optimale Pb-Konzentration für die 3000 Å-Bande liegt bei 6 Mol% PbO. Auch bei äquimolarem Gehalt von CaO und SiO<sub>2</sub> im Ausgangsgemisch wird zunächst Orthosilikat Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> gebildet, das erst im weiteren Verlauf des Glühprozesses mit SiO<sub>2</sub> zum Metasilikat weiter reagiert. Es ist daher erforderlich, ausreichend lang in die Reaktion beschleunigenden Wasserdampf zu glühen. Die Absorptionsspektren wurden durch diffuse Reflexion gemessen. Außerdem wurde die spektrale Erregungsverteilung untersucht. Zum  $\alpha$ -CaSiO<sub>3</sub>Pb gehört eine Erregungsbande bei 2300 Å. Zum  $\beta$ -CaSiO<sub>3</sub>Pb und zum  $\beta$ -Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>Pb eine maximale Erregung bei 2600Å, wobei die Erregungsbande des ersteren breiter ist. Beim  $\alpha$ -CaSiO<sub>3</sub> wurde außerdem durch 2288 Å eine Emissionsbande bei 3850 Å angeregt, die nicht zugeordnet werden konnte. Außerdem wurde das Verhalten von Phosphoren untersucht, in deren Ausgangsmischung das Verhältnis CaO:SiO<sub>2</sub> nicht stöchiometrisch war. Es entstehen bei CaO:SiO<sub>2</sub> < 1  $\alpha$ -Metasilikat und SiO<sub>2</sub>, bei CaO:SiO<sub>2</sub> zwischen 1 und 2  $\alpha$ -Meta- und  $\beta$ -Orthosilikat und bei CaO:SiO<sub>2</sub> > 2  $\beta$ -Ca<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> und CaO (Glühtemperatur 1180°C). Schön.

**C. E. Barnett and L. D. Grady.** *The emission characteristic of fluorescent pigments.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 663–669, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Palmerton, Penn., New Jersey Zinc Co., Techn. Dep.) Die Emissionsspektren von fünf lumineszierenden Pigmenten (ZnOZn, ZnSAgCu, ZnSAg, ZnSCu, Zn(80)Cd(20)SCu, Zn(70)Cd(30)SCu, Zn 50Cd 50SCu) werden aufgenommen und mit den Reflexionsspektren entsprechender farbiger Pigmente und den Emissionsspektren der in der Emissionsfarbe gefärbten lumineszierenden Pigmente verglichen. Aus den Spektren werden die trichromatischen Koeffizienten bestimmt. Am sattesten sind die Farben der nicht gefärbten lumineszierenden Pigmente, weniger satt die der gefärbten, aber auch diese sind viel satter als die Farben der farbigen Pigmente. Untersucht wird ferner die Abhängigkeit der Lumineszenzhelligkeit von der anregenden UV-Intensität, die zwischen 0,1 und 1000  $\mu$ Watt/cm<sup>2</sup> auffallender Strahlung linear ist sowie die Verdeckung der Lumineszenz durch Tageslicht verschiedener Helligkeit. UV-Lampen verschiedener Typen werden auf ihre Eignung zur Anregung untersucht. Zur praktischen Verwendung können die Pigmente in Farben, Lacken, Email, Kunststoffen und in Porzellanemail eingebettet werden. Auch lumineszierende Papiere, gegebenenfalls bedruckt mit in der Kontrastfarbe lumineszierenden Farben sind hergestellt worden. Schön.

**R. E. Shrader.** *Temperature-dependent structure of the emission spectra of the crystalline forms of the zinc silicate: Mn phosphor.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 699–701, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) Mit einem Gitterspektrographen werden die Spektren des  $\alpha$ -Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>Mn (0,3%) und des durch schnelles Abkühlen aus der Schmelze zu gewinnenden  $\beta$ -Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>Mn (0,3%) in einem Temperaturbereich zwischen –196°C und +400°C photographisch bei Anregung mit  $\lambda$  2537 Å aufgenommen. Die Schwärzungskurven der panchromatischen Filme wurden jeweils bestimmt, nicht aber deren spektrale Empfindlichkeitsverteilung genau ermittelt. Beim  $\alpha$ -Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>Mn verschiebt sich das Maximum erst unterhalb 25°C nach kurzen Wellen, oberhalb 25°C bleibt

seine Lage konstant. Aus der Temperaturabhängigkeit der Form des Spektrums wird geschlossen, daß bei 5225 Å eine schmale Bande liegt, deren Helligkeit mit wachsender Temperatur abnimmt, während die einer breiten Bande bei 5275 Å mit ihr zunimmt. Außerdem wird bei  $-196^{\circ}\text{C}$  in allen Präparaten mit der  $\alpha$ -Modifikation eine „Linie“ bei 5155 Å gefunden. Bei hohen Temperaturen tritt bei 5700 Å eine neue Bande auf. Das Spektrum der  $\beta$ -Modifikation besteht aus mindestens vier Banden, wie die Aufnahmen bei  $-196^{\circ}\text{C}$  zeigen, auf denen auch „Linien“ bei 5350 und 5380 Å zu erkennen sind. Im Gegensatz zur  $\alpha$ -Modifikation bleibt bei der  $\beta$ -Form die Ausbeute bis  $+150^{\circ}\text{C}$  konstant und fällt dann stark ab. Abschließend wird auf gemeinsame Frequenzdifferenzen in den Spektren der beiden Modifikationen und auf Deutungsmöglichkeit aus dem durch die Umgebung im Gitter beeinflussten Termschema des  $\text{Mn}$  hingewiesen. Schön.

**R. L. Longini.** *The intrinsic efficiency of the cathodoluminescence process.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 877–887, 1949, Nr. 10, (Okt.) East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp., Westinghouse Res. Lab. Das Verhältnis der gesamten gemessenen Ausstrahlung eines Phosphorschirms zur Energie der auffallenden Elektronenstrahlung gibt nicht den wahren Wert der energetischen Ausbeute des Phosphors. Um diese zu erhalten, müssen wesentliche Korrekturen angebracht werden. Dies wird am Beispiel eines Leuchtschirms gezeigt, der mit  $\text{ZnCdSAg}$  ( $\text{ZnS}:\text{CdS}=59/41$ ) nach Art der Fernsehschirme mit Al-Schicht hergestellt und für den eine scheinbare Ausbeute von 3,14% bei Anregung mit 10 kV-Elektronen gemessen wurde. Zunächst muß korrigiert werden für die nicht volle Bedeckung der Schicht durch den Phosphor. Der Bedeckungsgrad wird statistisch nach der POISSON-Formel unter Berücksichtigung der Partikelgröße berechnet. Da die Elektronen durch die Al-Schicht hindurchgehen, muß weiterhin ihr Energieverlust im Al ermittelt werden, was mit Hilfe der WIDDINGTONSchen Formel (Proc. Roy. Soc. London (A) **89**, 1914) durchgeführt wird. Bezüglich des Stroms hinter der Al-Schicht wird die von SCHONLAND (Proc. Roy. Soc. London (A) **104**, 235, 1949) angegebene Formel verwendet, die die Abnahme des Stroms durch Streuung erfaßt. Die Streuung bewirkt außerdem, daß die abgelenkten Elektronen einen anderen Bedeckungsgrad haben, als oben berechnet worden ist. Mit einer Näherungsmethode wird der effektive Bedeckungsgrad berechnet. Die Ergebnisse der Korrekturen werden für verschiedene Dicken der Al-Schicht in Abhängigkeit von der Energie in Diagrammen dargestellt. Ferner müssen die Lichtverluste berücksichtigt werden, die sich zusammensetzen aus den Reflexionsverlusten am Al, wobei die Vielfachreflexionen zwischen Glaswand und Al und zwischen den Phosphorpartikeln und dem Al, sowie auch die Absorption im Phosphor eingehen. Diese Verluste werden abgeschätzt. Als wahre innere Ausbeute bei Anregung durch ein Elektron bestimmter Energie wird nicht das Verhältnis der Strahlungsenergie  $Q$  zur Energie  $E$  des Elektrons bezeichnet, das im Kristall abgebremst wird, sondern der bei der betreffenden Elektronenenergie genommene Differentialquotient  $dQ/dE$ . Unter Berücksichtigung aller Korrekturen ergeben sich wahre innere Ausbeuten von 12% bei 5 keV, 18% bei 10 keV und 25% bei 15 keV Elektronenenergie. Schön.

**J. Sharma.** *Color centers and thermoluminescence in alkali halides.* Phys. Rev. (2) **85**, 692–693, 1952, Nr. 4, (15. Febr.) (Calcutta, India, Univ., Coll. Sci., Khaira Lab. Phys.) Schichten aus feingepulvertem KJ wurden bei  $-184^{\circ}\text{C}$ , zum Teil auch bei höheren Temperaturen, mit Elektronen (10 kV) bestrahlt und die beim Erwärmen erfolgende Thermolumineszenz gemessen. Das Hauptmaximum der Strahlungsstärke liegt bei der Temperatur, bei der die visuell beobachtete Verfärbung (exakte Absorptionmessungen wurden nicht gemacht) verschwindet. Ergänzende Beobachtungen über die Veränderung der Thermolumineszenz nach teilweisem Ausbleichen der Kristalle durch sichtbares Licht werden ebenfalls

mitgeteilt. - Ähnliche Erscheinungen wurden auch an KCl gefunden.

Stöckmann.

**L. G. Parratt and E. L. Jossem.** *Energy levels in KCl.* Phys. Rev. (2) **85**, 729, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Feinstrukturmessungen des K $\beta$ -Emissionsspektrums von KCl-Kristallen deuten darauf hin, daß unterhalb der besetzten 3p-Bänder der K<sup>+</sup>- und der Cl<sup>-</sup>-Ionen diskrete besetzte Energieterme am Ort von Is-Leerstellen (?) auftreten. Ferner ergeben sich aus älteren Absorptionsmessungen an der K-Kante Hinweise auf Exciton-niveaus unterhalb des Ionisationskontinuums. Mit diesen zusätzlichen Termen wird ein neues Energieschema aufgestellt, das mehrere bisher unverständliche Beobachtungen befriedigend deuten kann.

Stöckmann.

**Arthur G. Rouse and John B. Drahmann.** *Cathodoluminescence of commercial oxide coated cathodes.* Phys. Rev. (2) **85**, 739, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (St. Louis Univ., Univ. Seattle.) Flache Oxydkathoden wurden mit Elektronen beschossen und die dadurch verursachte Lumineszenz spektrographisch untersucht. Dabei wurde die Temperatur der Kathode zwischen -140°C und -50°C variiert. Die Lumineszenz L zeigte bei -125°C ein Maximum, bei tieferen Temperaturen war Phosphoreszenz sichtbar. Als Funktion der Spannung V folgte die L. einem Gesetz  $L = k \cdot V^n$ .

H. Mayer.

**Bernard Smaller and Eugene Avery.** *The long-lived phosphorescence of potassium iodide-thallium iodide.* Phys. Rev. (2) **85**, 766-767, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chicago, Argonne Nat. Lab.) Abklingmessungen an KJ:TI-Phosphoren zwischen 255 und 360°K können durch die Annahme von vier Haftstellen mit verschiedenen Bindungsenergien befriedigend dargestellt werden, jedoch ergeben sich dann Widersprüche zu Messungen der Thermolumineszenz. Die berechneten Eigenschaften der vier Haftstellen sind in einer Tabelle zusammengestellt.

Stöckmann.

**F. Stöckmann.** *Zur Physik der Kristallphosphore.* Naturwiss. **39**, 226-233, 246-254, 1952, Nr. 10 und Nr. 11. (Juni.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Einführender zusammenfassender Bericht. Inhaltsübersicht: Einleitung: Grundsätzliches über Kristallphosphore. 1. SrS und ZuS als Beispiele für doppelt-aktivierte Phosphore mit chemisch identifizierten Aktivatoren und Haftstellen. 2. Lichtelektrische Leitung und Photographie: Verfärbte Alkalihalogenide, der photographische Prozeß, lichtempfindliche Gläser, strahlungslose Übergänge, „Killer“. 3. Quantitatives: Reaktionskinetik der Phosphoreszenz, Wirkungsquerschnitte, Quantenausbeuten,  $\alpha$ -Zerstörung, das Abklingen der Phosphoreszenz. 4. Phosphoreszenz und Fluoreszenz, die verschiedenen Leuchtmechanismen in einem Kristall. 5. Die Untersuchung der Haftstellen mit Hilfe der Thermolumineszenz, theoretische Grundlagen, Beispiele, Gitterstörungen als Haftstellen, Nachweis im AgCl durch den photographischen Prozeß.

Stöckmann.

**Peter Brauer.** *Trägheitserscheinungen beim Ausleuchten sensibilisierter Phosphore.* Ann. Phys. (6) **9**, 225-234, 1951, Nr. 5 (18. Sept.) (Mosbach/Bd., Osram-Studienges. elektr. Beleuchtg.) Die lineare Theorie des Anklingens sensibilisierter Phosphore nach Art des SrS. Eu-Sm (P. BRAUER, s. diese Ber. **30**, 1605, 1951) erklärt die gemessenen Anklingkurven (SCOTT, THOMPSON und ELLICKSON, s. diese Ber. **29**, 287, 1950) qualitativ. Die früher versuchte nichtlineare Erweiterung der Theorie wird auf Grund einer Kritik von H. A. KLASSENS berichtigt. Dabei ergibt sich zwar das frühere, quantitativ brauchbare Endergebnis, jedoch ist zu dessen Erlangung die Einführung SCHOTTKYScher Voranlagerung an Haftstellen notwendig.

P. Brauer.

**Robert W. Wollentin, C. K. Lui Wei and Rudolph Nagy.** *Cadmium chlorophosphate phosphors.* J. electrochem. Soc. **99**, 131-136, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Bloom-



field, N. J., Westinghouse Electr. Corp., Res. Dep.) Mit Mn aktivierte Leuchtstoffe auf der Basis  $3 \text{ Cd}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot x \text{ MCl}_2 \cdot y \text{ MnCl}_2$  wurden durch Glühen von  $\text{CdO}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{MnCl}_2$  und  $\text{MCl}_2$  hergestellt, wo M für  $\text{Mg}$ ,  $\text{Cd}$ ,  $\text{Ba}$ ,  $\text{Sr}$  oder  $\text{Zn}$  (oder auch einige davon) steht,  $x$  zwischen 0 und 5 variiert und  $y$  bis 1 betragen kann. Von den Präparaten werden gemessen: die relative Helligkeit bei Erregung mit Licht der Wellenlänge 2537 Å, Emissionsspektren, Erregungsverteilungen, Ausbeute und Konstanz in Leuchtstofflampen. Chemische Analysen wurden nicht gemacht, wohl aber Röntgenstrukturanalysen. — Das Maximum der schmalen Emissionsbande (Halbwertsbreite  $\approx 800$  Å) variiert von ca. 5800 bis 6100 Å. Die Erregbarkeit erstreckt sich von ca. 2100 bis ca. 3000 Å mit Maximum bei 2300 und 2350 Å. Die Leuchtstoffe haben Apatitstruktur, doch entsteht außerdem immer noch etwas Pyrophosphat (für  $\text{M} = \text{Mg}$ ,  $\text{Cd}$ ) bzw. Orthophosphat (für  $\text{M} = \text{Sr}$ ,  $\text{Ba}$ ,  $\text{Zn}$ ). Größte Helligkeit ergibt sich — außer für  $\text{M} = \text{Zn}$  — für  $x > 1$ , während für Apatit  $x = 1$  sein mußte. Der Überschuß dient möglicherweise auch als Flußmittel. — Zunehmende Mn-Menge bewirkt, wenn  $\text{M} = \text{Sr}$  oder  $\text{Ba}$ , Kontraktion des Gitters und Verschiebung der Emission nach längeren Wellen.

P. Brauer.

Rudolph Nagy, C. K. Lui Wei and R. W. Wollentin. *Calcium zinc silicate phosphor*. J. electrochem. Soc. **99**, 137–139, 1952, Nr. 4, (Apr.) (Bloomfield, N. J., Westinghouse Electr. Corp.) Durch Substitution von ein Drittel des Ca durch Zn in Ca-Silikat wurde bei Pb-Aktivierung eine neuer, im Ultraviolett emittierender Phosphor erhalten. Röntgenanalyse ergab die Struktur des Hardystonit, also  $\text{Ca}_2\text{Zn}(\text{SiO}_3)_2$ . Darin ist (B. E. WARREN, Z. Krist. **74**, 389, 1930)  $\text{Zn}^{++}$  von 4  $\text{O}^{--}$  umgeben und  $\text{Ca}^{++}$  von 8  $\text{O}^{--}$ . Das Maximum der Emissionskurve liegt bei 3450 Å. Die Erregungsverteilung wurde zwischen 2200 und 3000 Å gemessen. In (UV-) Leuchtstofflampen kann der Leuchtstoff Ca-Ce-Phosphat ersetzen.

P. Brauer.

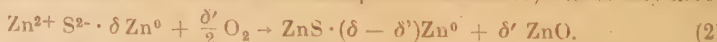
H. G. Pfeiffer and G. R. Fonda. *The zinc silicate phosphors fluorescing in the yellow and red*. J. electrochem. Soc. **99**, 140–143, 1952, Nr. 4, (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Gelb und rot statt wie normal: grün) leuchtendes Zn-Silikat, das mit Mn aktiviert ist, läßt sich auf verschiedene Weise erhalten, gelbes z. B. durch Glühen bei tiefer Temperatur 850°C einer Mischung von  $\text{ZnO}$  und  $\text{SiO}_2$  mit 15%  $\text{KCl}$  als Schmelzmittel, das später ausgewaschen wird, es kann aber auch geschmolzen und im Luftstrom gekühlt werden (SCHLEEDT und GRUHL, s. diese Ber. **5**, 93, 1924). Abschrecken ergibt rot leuchtende Phosphore. Durch Röntgenanalyse wurde festgestellt, daß das rotleuchtende Präparat (a) ein Glas ist, das gelbleuchtende (b) eine kristalline Ordnung hat, die wenigstens einige Einheitszellen umfaßt (während das grüne  $\text{ZnSiO}_4 \cdot \text{Mn}$  (c) kristallin ist). (b) ist eine definiert gestörte Form von (c).

P. Brauer.

F. A. Kroeger and J. A. M. Dikhoff. *The junction of oxygen in zinc sulfide phosphors*. J. electrochem. Soc. **99**, 144–154, 1952, Nr. 4, (Apr.) (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Lab.) Die Einwirkung von  $\text{O}_2$  auf Sulfide besteht, wie A. SCHLEEDT fand (Chem. Ber. 1942, 661) hauptsächlich in einer Reduktion gemäß z. B.:



Außerdem wird jedoch ein Teil des Reaktionsproduktes aus (1) wieder oxydiert:



Ähnliches erhält man als Folge der Reaktion eines Sulfides ( $\text{ZnS}$ ) mit einem Oxyd ( $\text{ZnO}$ ) statt mit  $\text{O}_2$ . — Entsprechend wirkt S oder das Sulfid auf das Oxyd reduzierend. — Bei 1200°C lösen sich bis 1 Molproz.  $\text{ZnO}$  in  $\text{ZnS}$  bzw. bis 0,3 Mol

proz. ZnS in ZnO. Der Einbau von ZnO in ZnS erzeugt eine neue Absorptionskante, die 150 Å in Richtung längerer Wellen gegenüber der reinen ZnS-Kante verschoben ist. Die durch Aktivierung mit Cu, Ag, Au, Zn entstehenden Emissionsbanden verschieben sich um den gleichen Betrag. O- und halogenfreie Präparate leuchten gar nicht, Präparate mit O, aber ohne Halogen, schwach, mit O und Halogen stark. Insbesondere wird das Nachleuchten verstärkt (Glow-Kurvenmaximum ohne O bei  $-80^{\circ}\text{C}$ , mit O bei  $-100^{\circ}$ ,  $-25$  bis  $-50^{\circ}\text{C}$ ;  $+52^{\circ}\text{C}$ ). Die Beobachtungen sind deutbar, wenn man besondere lokalisierte  $\text{O}^{2-}$ -Niveaus 0,1 eV über dem vollen  $\text{S}^{2-}$ -Band und weiter annimmt, daß die Aktivatorionen mit  $\text{O}^{2-}$  assoziiert sind. Dabei spielt die Kompensation der Ionenvolumen eine ähnliche Rolle wie die Ladungskompensation (F. A. KROEGER, J. A. HELLINGMAN u. V. W. SMIT s. diese Ber. 30, 109, 1950). P. Brauer.

Arthur L. Smith. *Zinc-magnesium oxide and zinc-magnesium sulfide phosphors*. J. electrochem. Soc. 99, 155–158, 1952, Nr. 4. (Apr.) Lancaster, Penn., Radio Corp. Amer., Tube Dep. Zn, Mg O-Phosphore werden ohne Fremdaktivierung und ohne Flußmittel durch Glühen des Oxydgemisches in reduzierender Atmosphäre bei  $940-1000^{\circ}\text{C}$ , nachfolgender leichter Oxydation und schließlich Glühen in  $\text{N}_2$  erhalten. Wie ZnO haben sie bei Kathodenstrahlerregung eine starke ultraviolette und eine sichtbare Bande. Die relative Ausbeute der UV-Bande hat bei 25 Molproz. MgO ein sehr ausgeprägtes Maximum. Die sichtbare Bande ist gegenüber ZnO nach kurzen Wellen verschoben und ihre Ausbeute herabgesetzt. Bis 25 Molproz. MgO handelt es sich um Mischkristalle von MgO und ZnO. Wie bei ZnO kann durch Aktivierung mit S $^{2-}$  die sichtbare Bande auf Kosten der UV-Bande verstärkt werden. Nach nur  $10^{-6}$  s erfolgt Abklingen auf 30% der Anfangsintensität. — ZnS und MgS bilden Mischkristalle bis 25 Molproz. MgS. Die Ag- und Cu-Emissionsbanden verschieben sich mit wachsendem MgS-Gehalt nach kürzeren Wellen; die Mn-Bande wird dagegen nicht verschoben. Mannigfache Analogien zu ZnS: Cu-aktivierte Präparate leuchten lange nach. Doppelaktivierung mit Pb-Mn, Cu-Mn oder Cu-Pb gibt erhöhte Ultrarotempfindlichkeit. Selbstaktivierung mit blauer Emission ist möglich. Im Gegensatz zu ZnS ist Nachleuchten des (Zn, Mg)S-Cu durch Elektronengut anregbar und sind Pb, Sb, As und Bi wirkungsvolle Aktivatoren. P. Brauer.

Alexander J. Oszy. *The excitation spectra of various silicate phosphors*. J. electrochem. Soc. 99, 159–163, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Bayside, Long Isl., N. Y., Sylvania Electr. Prod. Inc.)  $(\text{Zn}, \text{Be})\text{SiO}_4 \cdot \text{Mn}$ : Wachsender Mn-Gehalt verschiebt die Erregungsverteilung nach längeren Wellen, ebenso wachsendes Verhältnis Zn/Be. Die Verschiebungen laufen gleichsinnig mit der Änderung der Gitterkonstanten. —  $\text{CaSiO}_3 \cdot \text{Pb} \cdot \text{Mn}$ : Bis hinauf zu 0,977 Mn/Ca sind die Erregungsverteilungen für die Ultraviolette (Pb)-Bande und die rote Bande identisch, wenn auch erstere zunehmend unterdrückt wird. Bei 0,165 Mn/Ca ergab sich eine neue Erregungsverteilung der UV-Bande. — Ba-Silikate, mit Pb aktiviert: Sichtbare und ultraviolette Emissionsbanden haben verschiedene Erregungsverteilung. In beiden Fällen bewirkt Zunahme des  $\text{SiO}_2$ -Gehalts (im Ansatz) hauptsächlich relative Schwächung des langwelligen Teiles der Erregungsverteilungen. — Meßkurven im Original. P. Brauer.

S. Pakswar und P. Intiso. *Liquid settled luminescent screens*. J. electrochem. Soc. 99, 164–168, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Rauland Corp., Res. Lab.) Bei durch Sedimentation hergestellten (Fernseh-)Leuchtschirmen wird zwischen der Adhäsion der Leuchtstoffpartikel auf der Glasunterlage im nassen Zustand I) und im getrockneten Zustand II) unterschieden. Als Kriterium für I) wird die Antwort auf die Frage benutzt, ob der Schirm nach Abheben der Flüssigkeit

brauchbar ist oder nicht. Zur Beurteilung von II wird der Druck des Luftstroms benutzt, der (in einer beschriebenen Apparatur) gerade ausreicht, um den Schirm zu zerstören. Bei Versuchen mit  $\text{ZnS} + \text{ZnS}$ ,  $\text{CdS}$ -Pulvern verschiedener Korngröße mit K-Silikat und  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  in wässriger Lösung ergibt sich bei wachsender K-Silikatmenge, daß II sprunghaft zunimmt bei einer bestimmten Silikatmenge, die bei kleineren Körnern größer ist als bei größeren. Aus einem Diagramm für I ist u. a. die entscheidende Rolle des Silikats zu ersehen. Weitere experimentelle Einzelheiten im Original. Mehrere Ansätze zur Interpretation: z. B. auf Grund der Theorie der Elektrolytflokkung oder auf Grund der Tatsache der Adsorption des Silikats durch die adhärierenden Partner Leuchtstoff und Glas, ergänzt durch die „Mörtel“-Rolle der kolloiden Kieselsäure. P. Brauer.

**S. T. Henderson and J. W. Strange.** *Recent developments in fluorescent materials.* Chem. and Ind. 1951, S. 224–226, Nr. 12, 24. März.) Kurze auswählende Übersicht über Anwendung, Weltproduktion, chemische Zusammensetzung, chemische Technologie und Sensibilisierung von Leuchtstoffen. P. Brauer.

**A. J. Reinsch and H. G. Driekamer.** *The effect of pressure on scintillation phosphors.* J. appl. Phys. 23, 152–153, 1952, Nr. 1. Jan.) Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) In einem Druckgefäß mit Fenstern aus synthetischem Saphir wurde bei Drucken zwischen 1 und 1000 at die relative Zahl der Szintillationen gezählt, die im Druckgefäß durch S, der  $\text{S}^{85}$  enthält, in  $\text{CdWO}_4$ - oder Anthracen-Kristallen erzeugt wurden. Neben einer irreversiblen Herabsetzung der Zählungen, die auf Verschmutzung („foul“) des Fensters zurückzuführen war, ergab sich bei  $\text{CdWO}_4$  eine reversible Abnahme mit steigendem Druck, während Anthracen sich konstant verhielt. Die Abnahme wird auf eine Verschiebung der Emissionsbande um 100 Å zurückgeführt, die bei der speziellen Lage des Emissionsspektrums von  $\text{CdWO}_4$  und der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des zur Messung benutzten Multipliers die Abnahme hervorrufen würde. P. Brauer.

Mlle **E. Laffitte.** *La luminescence des solutions de matières colorantes.* J. de phys. et le Radium 13, 148–161, 1952, Nr. 3. (März.) (Bordeaux, Fac. Sci., Lab. Phys. Gén.) Bericht über Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Lumineszenz gelöster organischer Farbstoffe, der hauptsächlich Arbeiten berücksichtigt, die seit Erscheinen der 3. Auflage des Buches von P. FRINGSHEIM (Fluoreszenz und Phosphoreszenz, Berlin 1928) erschienen sind. Aus dem Inhalt: Definitionen, Unterscheidung von Fluoreszenz und Phosphoreszenz; der Oszillator und die fundamentale Polarisation (linearer Oszillator; elliptischer Oszillator; räumlicher Oszillator; andere Konzeptionen; Dipol, Quadrupol, magnetischer Dipol; Änderung der Polarisation mit der Wellenlänge des anregenden Lichtes); depolarisierende Einflüsse (BROWNSche Bewegung; Konzentrationsdepolarisation, Depolarisation während des Abklingens); Intensität und Löschung der Fluoreszenz (Fluoreszenzvermögen und seine Abhängigkeit,  $\text{pH}$ -Wert, Lösungsmiteleinfluß Viskosität, Temperatur, Einfluß gelöster Fremdstoffe); Phosphoreszenz (erste präzise Experimentalarbeiten, Termeschema von JABLONSKI, Theorien des metastabilen Zustandes, neuere amerikanische Arbeiten, Arbeiten von SCHÜLER u. Mitarb.). — Literaturverzeichnis (86 Nummern). P. Brauer.

**O. Schnepf and D. S. McClure.** *A vibrational analysis of the fluorescence of naphthalene vapor.* Phys. Rev. (2) 85, 755, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Photographische Aufnahme des Fluoreszenzspektrums von Naphthalindampf. 39 Banden. Analyse der Schwingungsfrequenzen unter Bezugnahme auf die Infrarot- und die Ramanspektren. Der an sich verbotene Übergang wird ermöglicht durch eine Molekül-Schwingungs



frequenz von  $478 \text{ cm}^{-1}$ . Dies gibt einen Hinweis auf die Einordnung der Wellenfunktion der niedrigsten Anregungsstufe des Singulett-Zustandes. Bandow.

**R. H. Peckham.** *The measurement of the luminescence of fluoroscopic X-ray screens.* [S. 1497.]

**W. S. Plymale jr. and L. H. Dawson.** *Photometric evaluation of luminous materials for naval uses.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 712—713, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Nach einem kurzen Überblick über die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten der Leuchtstoffe in der Navy (Notbeleuchtung, Instrumentenbeleuchtung, Markierungen in verdunkelten Räumen usw.) wird auf die photometrische Prüfung der Leuchtstoffe eingegangen. Bei kleinen Leuchtdichten ist visuelle Photometrie üblich, bei größeren ist die physikalische vorzuziehen, wobei aber die Frage der Filteranpassung einige noch nicht vollständig gelöste Schwierigkeiten macht. Schön.

**Forrest P. Clay and Frank L. Hereford.** *The scattering of 0.5-Mev circularly polarized photons in magnetized iron.* Phys. Rev. (2) **85**, 675—676, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Charlottesville, Virg., Univ.) Verff. untersuchten den Einfluß der Spinorientierung auf die Streuung von Photonen. Zu diesem Zweck brachten sie eine  $\text{Na}^{22}$ -Probe zwischen zwei dünnen Eisenplatten, die senkrecht zu der gleichzeitig nach rechts und links ausgesandten Positronenvernichtungsstrahlung magnetisiert werden konnten. Mittels zweier in Koinzidenz geschalteter Kristallzähler wurde dann die Anzahl der in Flugrichtung der Photonen im Fe ausgelösten COMPTON-Elektronen in Abhängigkeit von der Richtung der Magnetisierung, d. h. von der Spinorientierung im Fe, gemessen, wobei sich ein deutlich erkennbarer Unterschied in der Anzahl der Koinzidenzen  $\min(30,29 \pm 0,11$ , wenn die Scheiben parallel,  $29,22 \pm 0,12$ , wenn sie antiparallel zueinander magnetisiert waren) ergab. Die beobachtete Differenz ( $3,5 = 0,8\%$ ) ist etwas größer, als theoretisch erwartet. v. Harlem.

**O. Blunck und K. Doffin.** *Zum Polarisationsgrad der Bremsstrahlung dünner Antikathoden.* Naturwiss. **39**, 38—39, 1952, Nr. 2. Da sich die Abweichungen der bisherigen Messungen über den Einfluß der Elektronendiffusion auf den Polarisationsgrad der Bremsstrahlung dünner Antikathoden mit Hilfe der nichtrelativistischen Theorie von SOMMERFELD nicht erklären lassen, haben die Verff. die Meßwerte von KULENKAMPPF mit der relativistischen Theorie verglichen und eine Näherungsgleichung für den Polarisationsgrad in Abhängigkeit von der kinetischen und der Ruheenergie der Elektronen und vom Winkel zwischen Beobachtungsrichtung und Einfallrichtung der Elektronen entwickelt und numerisch ausgewertet. Die Abweichung zwischen Theorie und Experiment bleibt jedoch bestehen. Hübner.

**O. Blunck.** *Über den Einfluß der Elektronendiffusion auf die Bremsstrahlung dünner Antikathoden.* Z. Phys. **130**, 632—640, 1951, Nr. 5. (Nov.) Die vorliegenden experimentellen Ergebnisse sowohl über die Richtungsverteilung der Intensität der Röntgenbremsstrahlung, besonders deren Wert in Richtung der einfallenden Elektronen, als auch über deren Polarisationsgrad, stimmen, selbst wenn sehr dünne Antikathoden verwendet werden, um die Richtungsänderungen der einfallenden Elektronen durch Streuung in der Antikathode möglichst herabzusetzen, nicht mit der Theorie von SOMMERFELD überein. Es wird nun gezeigt, daß auch eine Berücksichtigung der Streuung diese Diskrepanz nicht zum Verschwinden bringt, daß also ein reeller Unterschied zwischen Experiment und Theorie besteht. In einem Anhang wird eine Streuthorie skizziert, die auch Umwege und große Einzelstreuwinkel einschließt. H. Mayer.

**O. Blunck und K. Westphal.** *Zum Energieverlust energiereicher Elektronen in dünnen Schichten.* Z. Phys. **130**, 641—649, 1951, Nr. 5. (Nov.) Es werden Verteilungskurven der Energieverluste berechnet, die energiereiche Elektronen sowohl durch Ionisation als auch durch Bremsstrahlung erleiden, wenn sie so dünne Folien durchsetzen, daß der erlittene mittlere Energieverlust klein bleibt gegenüber der homogenen Einfallensenergie. Vergleich der theoretischen Ergebnisse mit den nur in geringer Zahl vorhandenen experimentellen zeigt eine Diskrepanz auf, für die eine endgültige Erklärung noch nicht gegeben werden kann. Jedoch werden mögliche Ursachen erörtert.

H. Mayer.

**Heinrich Weber.** *Die Verfärbung von MgO-Kristallen durch gittereigene Bausteine.* Z. Phys. **130**, 392—402, 1951, Nr. 3. (Aug.) Die in röntgenverfärbten MgO-Kristallen schon früher beobachteten Absorptionsmaxima bei 216 und 285 m $\mu$  sind stöchiometrisch überschüssigem Sauerstoff zuzuordnen. Das wurde durch eine additive Verfärbung der Kristalle mit Sauerstoff bewiesen, und dabei auch die Löslichkeit des Sauerstoffs im MgO an Hand der Absorptionsspektren gemessen: Die Konzentration des gelösten Sauerstoffs ist im Gleichgewicht proportional zum Logarithmus der Sauerstoffkonzentration in der umgebenden Gasphase. — Bei additiver Verfärbung der Kristalle mit Mg entsteht ein Absorptionsspektrum von wenig ausgeprägter Struktur, das sich als Überlagerung von drei Absorptionsbanden bei 250, 349 und 525 m $\mu$  deuten läßt. Die Absorptionskurven bei Röntgenverfärbung können zwanglos als Überlagerung des Sauerstoff- und des Mg-Spektrums verstanden werden. Während die additiv erzeugten Verfärbungsbanden auch bei hohen Temperaturen erhalten bleiben, verschwinden die durch Bestrahlung erzeugten in Folge von Rekombinationen beim Erwärmen.

Stöckmann.

**R. E. Dodd.** *Rate constants in the high temperature photolysis of acetaldehyde.* Trans. Faraday Soc. **47**, 56—62, 1951, Nr. 1 (Nr. 337, Jan.) (Newcastle Tyne, King's Coll., Coll. Walk, Chem. Lab.) Unter Verwendung von intermittierendem UV-Licht wurde zwischen 156 und 450° und zwischen 200 und 400 Torr die photochemische Zersetzung von Acetaldehyd untersucht. Die Lichtintensität betrug etwa  $10^{-11}$  Nh $\nu$  cm $^{-2}$  s $^{-1}$ . Unter Zugrundelegung des Reaktionsschemas  $\text{CH}_3\text{CHO} + h\nu = \text{CH}_3 + \text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHO} + h\nu = \text{CH}_3 + \text{CHO}$ ;  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{CH}_3 = \text{CH}_4 + \text{CO} + \text{CH}_3$  (Reaktionskette, Geschwindigkeitskonstante  $k_2$ );  $\text{CH}_3 + \text{CH}_3 = \text{C}_2\text{H}_6$  bzw.  $\text{CH}_3 + \text{CHO} = \text{CH}_4 + \text{CO}$  (Kettenabbruch,  $k_3$ );  $\text{CH}_3 + \text{Wand}$  = inaktive Produkte, ergeben sich für  $k_2$  und  $k_3$  folgende Beziehungen:  $k_2 = 10^{12.8 \pm 0.4} \text{ l} \cdot \text{T} \cdot \exp [(-10.7 \pm 0.5) \text{ RT}]$  und  $k_3 = 10^{13.8 \pm 0.6} \text{ l} \cdot \text{T} \cdot \exp [(-0.8 \pm 0.8) \text{ RT}] \text{ Mol}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ . Zwischen den beiden genannten Abbruchreaktionen kann nicht unterschieden werden.

O. Fuchs.

**Rubens G. Ferri and Rosalvo Guidolin.** *Fluorescence and photoinactivation of snake poisons.* [S. 1498.]

**Dean Burk und Otto Warburg.** *1-Quanten-Mechanismus und Energie-Kreisprozeß bei der Photosynthese.* [S. 1498.]

**Karl Egle.** *Photosynthese bei geringen CO $_2$ -Partialdrucken.* [S. 1498.]

## 7. Schwingungen aller Art

**F. K. Rubbert.** *Der Einfluß der Dämpfung bei nichtlinearen Schwingungen. I. Gedämpfte Pendelschwingungen.* Ing.-Arch. **17**, 336—342, 1949, Nr. 4. (Oberglottertal, Freiburg Br.) Behandlung der Bewegungsgleichung eines Pendels bei Berücksichtigung einer endlichen Amplitude und der Wirkung einer Reibung.

Letztere wird einmal der Geschwindigkeit direkt proportional, ein anderes Mal proportional ihrem Quadrat angenommen. Die Lösungen werden in Reihenform angegeben und im einzelnen diskutiert.

Päsler.

**H. O. Kneser.** *Über die Dämpfung schwingender zylindrischer Stäbe durch das umgebende Medium.* Z. angew. Phys. **3**, 113–117, 1951, Nr. 3/4. Die Dämpfung der Stäbe durch das umgebende Medium interessiert besonders im Hinblick auf die Bestimmung sehr kleiner innerer Dämpfungen fester Körper aus der Dämpfung der Dehnungs-, Biege- und Torsionsschwingungen von Stäben, wenn nicht im Vakuum gemessen werden kann. Sie tritt dann als Fehlerquelle auf, die in der vorliegenden Arbeit experimentell an Stahl-, Messing-, Aluminium- und Quarzstäben untersucht wird. — Gemessen werden die Dämpfungsdekrement  $\theta$  der Eigenschwingungen an den Enden freier Stäbe bis zu hohen Ordnungen. Bei Torsionsschwingungen tritt neben der inneren Dämpfung im Stabmaterial nur eine zusätzliche Reibungsdämpfung auf ( $\theta$  wächst linear mit  $\sqrt{p}$  an,  $p$  der Luftdruck). Biegeschwingungen sind zusätzlich sowohl durch Reibung als auch durch Strahlung gedämpft. Bei tiefen Frequenzen überwiegt die Reibungs-, bei hohen, nämlich für  $kR \lesssim 0,3$  ( $k$  die Wellenzahl in Luft,  $R$  der Stabradius), die Strahlungsdämpfung ( $\theta$  wächst linear mit  $p$  an). Bei Dehnungsschwingungen ist der Beitrag der Reibung gering. Zur Strahlungsdämpfung tragen überwiegend die Stirnflächen bei, die annähernd wie zwei Kolbenmembranen in starrer Wand strahlen. — In allen Fällen entspricht die Mediumdämpfung mehr oder weniger genau der theoretischen Erwartung.

Oberst.

**A. F. Stevenson.** *Exact and approximate equations for wave propagation in acoustic horns.* J. appl. Phys. **22**, 1461–1463, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Alexandria, Egypt, Farouk I Univ., Fac. Sci., Dep. Math.) Verf. nimmt als Ausgang seine vorhergehende Arbeit über elektromagnetische Hörner und leitet für die Ausbreitung akustischer Wellen in Hörnern die exakten Gleichungen ab. Es ergibt sich, daß eine unendliche Zahl von miteinander gekoppelten Ausbreitungsvorgängen auftritt. Bei Vernachlässigung der Kopplung erhält man die bekannte Gleichung für das Geschwindigkeitspotential angenähert ebener Wellen in einem Horn; der durch diese Vernachlässigung entstehende Fehler wird diskutiert.

Czerlinsky.

**F. Spandöck.** *Das Windgeräusch und die Schallübertragung in der freien Atmosphäre.* [S. 1512.]

**Carlton F. Johnson.** *A new vacuum gauge.* [S. 1373.]

**G. Schmid.** *Akustochemie oder Phonochemie.* Angew. Chem. **63**, 532–533, 1951, Nr. 22. (21. Nov.) (Stuttgart, T. H., Lab. phys. Chem. Elektrochem.) Als Sammelname für die Erscheinungen der Beeinflussung chemischer Reaktionen durch akustische Schwingungen und die Erzeugung derartiger Schwingungen durch chemische Energie schlägt Verf. den Ausdruck „Phonochemie“ an Stelle von „Akustochemie“ vor. In Anlehnung an den Gebrauch des Begriffes Photochemie sollen nur diejenigen Wechselwirkungen zwischen Schall und Materie als phonochemisch bezeichnet werden, bei denen eine bleibende chemische Veränderung auftritt. — Anschließend kurze Erwiderung von R. AUERBACH. Czerlinsky.

**W. Schmitz und L. Waldiek.** *Über Leistungsmessungen an Ultraschallquarzen.* Z. angew. Phys. **3**, 281–288, 1951, Nr. 8. (Aug.) Ein Verfahren wird beschrieben, das die Messung der von Ultraschallquarzen abgestrahlten Schalleistung während der Beschallung ohne Beeinflussung des Schallfeldes durch den Meßvorgang gestattet. Gemessen werden nur elektrische Größen, nämlich die Hf-Spannung am Quarz und der durch diesen fließende Hf-Strom. Die Schwierigkeiten, die insbesondere



bei der Entwicklung des Strommeßverfahrens zu überwinden waren, werden eingehend erörtert. — Aus Spannung und Strom werden die Eingangswiderstände am Quarz bei unbelastetem und belastetem Quarz nach Kompensation der Blindanteile durch eine variable Induktivität bestimmt. Es sei  $R_{\lambda}$  der Widerstand bei unbelastetem Quarz ( $R_{\lambda}$  = Verlustwiderstand),  $R_b$  der Widerstand bei Belastung, d. h. bei Schallabstrahlung in eine Flüssigkeit (z. B. Wasser);  $R_b$  und  $R_{\lambda}$  sind reine Wirkwiderstände. Dann ist der Strahlungswiderstand  $R_s = R_b - R_{\lambda}$  und  $\eta = R_{\lambda} / R_b$  der elektroakustische Wirkungsgrad. Die elektrische Leistung bei Belastung ist  $N_{el} = R_b I^2$  ( $I$  der Ht-Strom), die gesuchte Schallleistung  $N_{ak} = \eta \cdot N_{el}$ . — Messergebnisse werden mitgeteilt für Quarze in dämpfungsarmer Halterung bei Abstrahlung in Luft und Quarze in technischer Halterung (mit Koppelplatte) bei Abstrahlung in Luft und Wasser. Im Falle der technischen Halterung sind die gemessenen Verlustwiderstände um mehrere Größenordnungen höher als die für die reinen Quarze berechneten und die in der angegebenen Weise ermittelten Werte  $R_{\lambda}$  kleiner als die theoretischen Werte der Strahlungswiderstände. Es wird darauf hingewiesen, daß erhebliche Fehler die Folge sein können, wenn man diese Gegebenheiten bei der Berechnung der Schallleistung aus der am Quarz gemessenen Spannung außer acht läßt.

Oberst.

**Hans Heinrich Rust und Peter Pilz.** *Die Wirkkomponenten der Ultraschallerzeugung mit Hilfe von ferromagnetischen Sedimenten.* Z. angew. Phys., **3**, 379–382, 1951, Nr. 10, (Sept.) Die Untersuchungen von Rust über die Ultraschallerzeugung mittels Volumenmagnetostriktion wurden fortgesetzt und Messungen des Volumeneffektes ferromagnetischer Pulver vorgenommen. Dabei zeigten Pulver aus siliciumhaltigen Legierungen eine besonders große Volumenmagnetostriktion, während granuliertes „Oerstit 400“ einen Volumeneffekt gleicher Größe wie Carbonsäurepulver aufweist. Zur Ultraschallerzeugung und zur den Empfang scheint „Oerstit 400“ besonders geeignet.

P. Rieckmann.

**T. E. Pochapsky.** *The temperature variation of the compressibility of molten sodium.* [S. 1377.]

**S. J. Johnson und T. F. Rogers.** *Magnetically induced ultrasonic velocity changes in polycrystalline nickel.* [S. 1451.]

**R. L. Roderick und Rohn Truell.** *The measurement of ultrasonic attenuation in solids by the pulse technique and some results in steel.* J. appl. Phys., **23**, 267–279, 1952, Nr. 2, (Febr.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Mit dem Impulsecho-Verfahren werden an Quarzglas und vier Stahlproben (S. A. E. 4150, Nr. 14, 18, 43, 61) Messungen der Schallgeschwindigkeit und Schallabsorption im Bereich von  $f = 5$  bis 50 MHz durchgeführt. Die Impulsdauer beträgt 1 bis 4  $\mu$ s, die durchschallte Dicke 0,75 inch (19 mm). Für die Geschwindigkeitsmessung wird der Sendeeinplungs-Quarz direkt aufgeklebt. Es ergeben sich für die Longitudinalwelle in Stahl Geschwindigkeiten von 5830 bis 5880 m/s, in Quarzglas von 5870 m/s, für Transversalwellen 2770 bis 3200 m/s bzw. 3780 m/s. Zur Absorptionsmessung werden die Proben allg. in Wasser angeregt, wobei sich durch Eintauchen und Nichteintauchen der Rückseite die Reflexionsverluste eliminieren lassen. Die Divergenz des Schallbündels ruft in größerer Entfernung vom Sender eine scheinbare Absorption hervor, die im Nahfeld, wo angenähert ebene Wellen vorliegen, nicht auftritt. Der Übergang zum Fernfeld mit scheinbar erhöhter Absorption tritt bei den vorliegenden Messungen nach 1 bis 2 Echos bei 5 MHz, oder nach 4 bis 6 Echos bei 15 MHz auf (Nahfeldgrenze bei  $2 a/\lambda$ ,

wo  $a$  Schwingerradius,  $\lambda$  Wellenlänge). Die mitgeteilten Absorptionskoeffizienten für (Longitudinalwellen) liegen zwischen 0,03 und 15 db/in (0,012 bis 5,9 db/cm). Sie sind offenbar außerordentlich strukturempfindlich. Bei den Stählen Nr. 14 und 18 (weich, im Ofen gekühlt) ist die Absorption etwa  $f^4$ , bei Nr. 43 und 61 (gleiche Zusammensetzung, aber abgeschreckt) etwa  $f^2$  proportional.

Goehlich.

**P. A. Hudson and M. Eisner.** *Investigations on the Debye-Frenkel theory of ultrasonic absorption.* Phys. Rev., 2) **85**, 746, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht). (A & M Coll. Texas.) Als Beispiel isomerer Flüssigkeiten werden Aceton und Allylalkohol mit dem Impulsverfahren bei 3,5 MHz untersucht. Der Absorptionskoeffizient des stärker assoziierten Allylalkohols ( $0,0087 \text{ cm}^{-1}$ ) weicht wie erwartet stärker vom STOKES-KIRCHHOFFSchen Wert ab als der von Aceton ( $0,0053 \text{ cm}^{-1}$ ). Eine merkliche Druckabhängigkeit (bis 2 Atü) der Absorption in Äthyläther konnte nicht beobachtet werden.

Goehlich.

**Daniele Sette.** *Elastic relaxation and structure of liquids. I. Ultrasonic absorption in some halogenated methylenes, ethanes, and ethylenes.* J. Chem. Phys. **19**, 1337–1341, 1951, Nr. 11. Nov. (Rome, Italy, Ist. Naz. Ultracust. „O. M. Corbino“.) In Abhängigkeit von der Temperatur werden die Absorptionskoeffizienten bei Ultraschall von etwa 30 MHz an einigen Methylenhalogenen, Dihalogenäthanen und -äthylenen gemessen. Diese sind wesentlich größer als die aus der Viskosität der Flüssigkeiten berechneten Absorptionskoeffizienten. Diese Differenz wird durch die Relaxation verursacht, die nach diesen an Substanzen mit unterschiedlichen Dipolmomenten durchgeführten Untersuchungen nicht nur innerhalb der Moleküle auftritt, sondern auch durch Wechselwirkungen zwischen den Molekülen verursacht werden kann.

Czerlinsky.

**Daniele Sette.** *On the elastic relaxation in carbon disulfide: the temperature dependence of the ultrasonic absorption coefficient.* J. Chem. Phys. **19**, 1342–1344, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Rome, Italy, Ist. Naz. Ultracust. „O. M. Corbino“.) Die in früheren Arbeiten anderer Autoren enthaltenen Angaben über den Schallabsorptionskoeffizienten von Schwefelkohlenstoff stimmen nicht überein, so daß hieraus das Verhalten dieser Substanz nicht entnommen werden kann. Daher werden der Schallabsorptionskoeffizient und seine Temperaturabhängigkeit zwischen  $-22,8^\circ\text{C}$  und  $43,6^\circ\text{C}$  bei etwa 30 MHz gemessen. Der Absorptionskoeffizient befolgt als Funktion der Temperatur nicht eine lineare Abhängigkeit wie bei anderen nicht assoziierten Flüssigkeiten. Es wird geschlossen, daß die verschiedenen Schwingungszustände die gleiche Einstelldauer aufweisen.

Czerlinsky.

**Adolf Lutsch.** *Zerstörungsfreie Prüfung der Werkstoffe durch Überschall mit dem Laufzeit-Echoverfahren.* [S. 1487.]

**Th. F. Hüter.** *Messung der Ultraschallabsorption im menschlichen Schädelknochen und ihre Abhängigkeit von der Frequenz.* [S. 1497.]

**Brice Dérouet et François Denizot.** *Mise en évidence de l'effet Debye à 80 kcal pour des solutions colloïdales de sulfure d'arsenic et des solutions électrolytiques de chlorure de potassium.* [S. 1439.]

**Robert E. Houston and Robert H. Noble.** *Edge effects in a circular aperture.* J. Appl. Phys. **22**, 1295, 1951, Nr. 10. (Okt.) (East Lansing, Mich., State Coll., Dep. Phys.) Die Energieverteilung einer 50 cm-Welle in einer kreisrunden Öffnung von 100 cm Durchmesser, die sich in einer großen, in den Strahlengang gestellten Metallwand befindet, wird gemessen. Wegen der größeren Wellenlänge gelingt es, die Messung relativ weiter bis zum Rand der Öffnung auszuweiten, als es C. L.

ANDREWS (s. diese Ber. 30, 239, 1951) mit der 8 cm-Welle möglich war. Es zeigt sich jetzt ein scharfer Anstieg der elektrischen Feldstärke zum Rande hin, der von BETHE vorausgesagt worden ist. Klages.

J. H. N. Loubser and J. A. Klein. *Absorption of millimeter waves in ND<sub>3</sub>*. Phys. Rev. (2) 78, 348, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Esche.

Gerhard Schmitt. *Ersatzschaltbilder von Sechspolen und höherpoligen Schaltungen*. Arch. Elektrot. 40, 177—192, 1951, Nr. 3. (Juli.) (Stuttgart, T. H., Inst. Nachrichtentechn.) Schlenk.

G. Lang. *Die Hochfrequenz-Heizung in der Küche*. Bull. Schweizer Elektrot. Ver. 42, 67—70, 1951, Nr. 2. (27. Jan.)

G. Lang. *Grundlagen der Hochfrequenzheizung*. Ebenda S. 289—303, Nr. 9. (5. Mai.)

G. Lang. *Wirtschaftlichkeit und Anwendungen der Hochfrequenzheizung*. Ebenda S. 328—342, Nr. 10. (19. Mai.) Schlenk.

R. Wälichli. *Anpassungsproblem, Wirkungsgrad und neue Anwendungen der Hochfrequenzheizung*. Bull. Schweizer Elektrot. Ver. 42, 525—531, 1951, Nr. 15. (28. Juli.) (Zürich.) Schlenk.

John Marshall. *Transmission line reflection doubling amplifier*. Rev. Scient. Instr. 21, 1010—1013, 1950, Nr. 12. (Dez.) Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Aufbau und Arbeitsweise eines Impulsverstärkers mit großer Bandbreite werden beschrieben. Der im Gegensatz zu Kettenverstärkern im Aufbau einfache und keine besondere Wartung erfordernde Verstärker arbeitet nach dem Prinzip der Spannungsverdopplung durch Reflexion am offenen Ende eines Hohlleiters. Die pro Stufe erzielbare Verstärkung erreicht den Wert 1,3. Der Verstärker kann mit Impulsen einer bis zu 150 V betragenden Amplitude betrieben werden. Für Impulse mit Amplituden bis zu 50 V und einer Dauer, die kürzer als die doppelte Laufzeit im Hohlleiter ist, sind die auftretenden Verzerrungen unbedeutend. Rehbein.

Wayne B. Nottingham. *A survey of present methods used to determine the optical properties of phosphors*. [S. 1472.]

S. Pakswar and P. Intiso. *Liquid settled luminescent screens*. [S. 1479.]

## 8. Werkstoffe

Hans Kostron. *Zur Mathematik des Zugversuchs*. Arch. Eisenhüttenw. 22, 317 bis 325, 1951, Nr. 9/10. (Sept., Okt.) Bonn, Ver. Aluminium-Werke AG., Ver. Leichtmetallw. GmbH., Forschgs.-Lab.) Die Auswertung des Zugversuchs und die metallkundliche Forschung sollten die Werkstoffzustände mit physikalisch eindeutig gekennzeichneten Größen beschreiben, deren Zusammenhang mit den technologischen Grundeigenschaften (Verformungswiderstand, Trennwiderstand, Verfestigungsvermögen, Formänderungsvermögen) leicht durchschaubar ist. Es gelingt, ausgehend von der LUDWIGSchen Fließkurve, die vereinbarten Dehngrenzen, Zugfestigkeit, wahre Spannung bei Höchstlast, Dehngrenzenverhältnisse (in Sonderfällen das Streckgrenzenverhältnis), Gleichmaßdehnung, Verformungswiderstand und Verfestigungsvermögen zueinander in Beziehung zu setzen. Differenzen zwischen errechneter und gemessener Gleichmaßdehnung können gewisse Folgerungen über Werkstoffzustand und -Eignung zulassen.

Schlenk.



**Max Hempel.** *Beitrag zur Frage der Wechselfestigkeit bei unterschiedlicher Probengröße.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 425—436, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Max Planck-Inst. Eisenforschg.) Die Frage des Größeneinflusses auf die Wechselfestigkeit dürfte nach den vorliegenden Ergebnissen von Zugdruckversuchen ein technologisches Problem sein. Schlenk.

**Kurt Fink und Christof Rohrbach.** *Eigenschaften und Handhabung technischer Dehnungsmeßstreifen.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 75—81, 1952, Nr. 1./2. (Jan./Febr.) (Max Planck-Inst. Eisenforschg.) Für Dehnungsmeßstreifen mit Papier als Drahtträger (Philips, Eindhoven) und mit Lackträger (Huggenberger, Zürich) werden Empfindlichkeit, Linearität, Hysterese, obere Dehngrenze, Temperatureinwirkung, Dauerstandvermögen und Dauerschwingvermögen ermittelt. Das sachemäße Aufkleben der Meßstreifen und zweckmäßiger Feuchtigkeitsschutz ermöglichen erst die einwandfreie Messung. Die mitgeteilten Angaben lassen brauchbare Rückschlüsse auf die Meßgenauigkeit, die von Fall zu Fall erheblich schwanken kann, zu. Welcher der beiden Typen der Vorzug zu geben ist, entscheidet der Einzelfall. Schlenk.

**Adolf Lutsch.** *Zerstörungsfreie Prüfung der Werkstoffe durch Überschall mit dem aufzeit-Echoverfahren.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 57—65, 1952, Nr. 1./2. (Jan./Febr.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß.) Es werden zahlreiche praktische Erfahrungen zusammengestellt und die sich zum Teil gegenseitig behindernden Anforderungen analysiert. Schlenk.

**Verner Jellinghaus.** *Neue Geräte zur zerstörungsfreien Prüfung auf magnetischer Grundlage.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 111—115, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Max Planck-Inst. Eisenforschg.) Schlenk.

**Verner Jellinghaus.** *Entwicklung der Verfahren zur Prüfung ferromagnetischer Werkstoffe.* [S. 1458.]

**Albert Metz.** *Neue optische Meßgeräte für Werkstück- und Werkstoffprüfungen.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 323—331, 1950, Nr. 13. (1. Mai.) (Wetzlar.) Schön.

**Seppo Wilska.** *Quantitative spectral analysis of trace elements in water.* [S. 1463.]

**D. Masi.** *A simple graphic calculating board for spectrographic analysis.* [S. 1464.]

**J. R. Butler and H. H. Le Riche.** *A spectrographic modification of the variable internal standard method.* [S. 1464.]

**Ralph E. Thiers.** *A step-sector for use with intermittent light sources.* [S. 1464.]

**R. O. Scott and A. M. Fraser.** *Electrode lamps for spectrochemical analysis.* [S. 1464.]

**I. Bückert.** *Ein neues Auswertgerät für die spektrochemische Analyse.* [S. 1464.]

**I. Bückert.** *Ein neues Bogengerät.* [S. 1464.]

**L. St. J. Emergy.** *An apparatus for quantitative spectrographic analysis in controlled atmospheres.* [S. 1464.]

**J. A. Black.** *Application of the Seidel transformation to the determination of intensity ratio by blackening curve separation.* [S. 1464.]

**K. Laqua.** *Über den spektralen Charakter von Funkenentladungen* [S. 1465.]

**Leon W. Gamble** and **Curtis E. Kling.** *The spectrographic determination of metallic constituents in petroleum ash.* Spectrochim. Acta **4**, 439–445, 1952, Nr. 6. (Baton Rouge, Louis., Esso Stand. Oil Co., Esso Lab.) Bei dem mitgeteilten Verfahren wurden in Petroleumasche Fe, Al, Si, Mn, Mg, V, Ni, Na und Ca mit 10–30% Genauigkeit bestimmt. Rollwagen.

**S. Muir** and **A. D. Ambrose.** *A method for determination of dissolved aluminium and alumina in steel.* Spectrochim. Acta **4**, 482–488, 1952, Nr. 6. (Corby, Northants, Stewarts & Lloyds Ltd.) Für eine getrennte Bestimmung von Al und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in Stahl wird eine genaue Arbeitsvorschrift mitgeteilt. Zur Isolierung des Al von Fe werden die in Schwefelsäure gelösten Bestandteile der Probe elektrolytisch behandelt. Die quantitative Analyse im Funken mit Co als Vergleichssubstanz ergibt im Bereich von 0,004–0,08% Al und 0,005–0,047%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  eine Genauigkeit von ungefähr 20%. Rollwagen.

**Hermann Möller.** *Neue Möglichkeiten röntgenographischer Spannungsmessungen mit kurzwelliger Strahlung.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 137–142, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Max Planck-Inst. Eisenforsch.) Der Spannungszustand der Oberflächenschicht von 1/100 bis 2,100 mm Dicke wird durch Bestimmung der Gitterkonstanten des elastisch verspannten Prüfstückes bei Kenntnis der Elastizitätskonstanten des Werkstoffes ermittelt. Schlenk.

**Gustav Meyersberg** †. *Statistische Betrachtung der Festigkeit von Gußeisen.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 377–386, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß.) Schlenk.

**Fritz Walter.** *Die theoretischen Grundlagen der Wärmeerzeugung im Hochfrequenzofen und Lichtbogenofen.* [S. 1459.]

**F. Erdmann-Jesnitzer** und **F. Günther.** *Röntgenographischer Beitrag zur Anlaßsprödigkeit von Cr-Mn-V Stahl.* Technik **5**, 203–207, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Freiberg Sch., Bergakad., Inst. Metallkd. Materialprüf.) Bekanntlich nimmt beim Anlassen und anschließendem Abschrecken in Wasser mit steigender Anlaßtemperatur die Korbzähigkeit von härtbaren, schwach gekohlten, niedrig legierten, manganhaltigen Baustählen zu. Abweichend davon verhielt sich ein Cr-Mn-V-Stahl (0,25% C; 1,08% Mn; 0,1% V; 0,41% Si; 0,023% P). Bei diesem fiel nach einem Zähigkeitsanstieg mit zunehmender Anlaßtemperatur bis 600°C im Temperaturbereich zwischen 600° und 650°C die Korbzähigkeit von 20 mkg/cm auf 8 mkg/cm<sup>2</sup> ab. Im Anschluß hieran war bei weiterer Erhöhung der Anlaßtemperatur erneut ein steiler Anstieg der Zähigkeit festzustellen. Die Ursache dieser Anlaßsprödigkeit wird insbesondere auf Grund von röntgenographischen Untersuchungen in Gefügeänderungen des Stahles erblickt, wobei in erster Linie an Ausscheidungsvorgänge gedacht wird, die sich beim Übergang einer den kubischen  $\beta$ -Martensit gleichwertigen Struktur des Stahles in den raumzentrierten  $\alpha$ -Eisen vollziehen. Wallbaum.

**Adolf Slattenscheck.** *Die Genauigkeit der Berechnung von Kohlenstoffeindringtiefen in zementierten Stählen bei großzahlenmäßiger Anwendung.* Betrachtungen zur Bericht von **H. Schrader** und **R. Moufang.** Arch. Eisenhüttenw. **22**, 117–130, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) S. diese Ber. **30**, 1047, 1951. Schlenk.

*Die Genauigkeit der Berechnung von Kohlenstoffeindringtiefen in zementierte Stählen bei großzahlenmäßiger Anwendung.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 411–415, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Diskussion zwischen **HANS SCHRADER** und **ADOLF SLATTENSCHKE** über die Arbeit von **SCHRADER** und **MOUFANG** (s. diese Ber. **30**, 1047, 1951) und die Betrachtungen von **SLATTENSCHKE** hierzu. Schlenk.

**Wilhelm Kuntze.** *Kennzeichnung der Sprödigkeitsneigung von Stahl in Kerbzug- und Kerbschlagzugversuchen.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 387–393, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Berlin-Dahlem, Materialprüfungsamt.) Zug-, Kerbzug- und Kerbschlagzugversuche mit Messung der Bruchseinschnürung an verschiedenen unlegierten und legierten Stählen sowie Nichtisenmetallen lassen es zweckmäßig erscheinen, die Sprödigkeitsneigung eines Werkstoffes nach drei Ursachen einzuteilen, und zwar 1. in die natürliche Sprödigkeit, die sich aus dem im Schliffbild erkennbaren Gefüge ergibt, 2. in die latente Sprödigkeit, hervorgerufen durch mikroskopisch nicht erkennbare Einlagerungen (Schlag-, Alterungs-, Kältsprödigkeit usw.) und 3. in die durch die Werkstoffeigenart bedingte Gestalt-sprödigkeit. Schlenk.

**Alfred Krisch.** *Kerbzugversuche an vergüteten Baustählen.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 395–400, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Max Planck-Iust. Eisenforschg.) Kerbzugversuche mit Rund- und Spitzkerbproben bei  $-20^{\circ}\text{C}$  und  $-70^{\circ}\text{C}$  lassen darauf schließen, daß sich die Trennempfindlichkeit nach W. KUNTZE mit der Kerbschlagzähigkeit etwa gleichsinnig ändert. Schlenk.

**Wolfgang Gruhl.** *Die Wirkung einer Kaltverformung auf die Aushärtungsfähigkeit von weichem Stahl.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 39–46, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Clausthal, Bergakad., Inst. Metallkde.) Nach einer Kaltverformung (8 . . . 75%) wurde beim Auslagern  $20 \dots 200^{\circ}\text{C}$  von weichem Stahl das Absinken des spezifischen elektrischen Widerstandes beobachtet, und zwar sinkt dieser umso stärker, je höher der Verformungsgrad und je kleiner die Auslagerungstemperatur ist. Als Ursachen hierfür wird 1. die Herabsetzung der Löslichkeit des im Gleichgewicht befindlichen Mischkristalls für Kohlenstoff und Stickstoff durch die Kaltverformung und 2. eine Rückbildung von Zementit- bzw. Eisennitridkeimen angegeben. Das Auftreten der Streckgrenze beim Stahl wird daher nicht auf den im Gitter gelösten Kohlenstoff oder Stickstoff, sondern auf das Loslösen der Versetzungen von den blockierenden Ausscheidungen in Form von Zementit oder Eisennitrid zurückgeführt. Schlenk.

**Walter Eilender, Heinrich Arend und Werner Neuhaus.** *Verbesserung der mechanischen Eigenschaften niedriglegierter Vergütungsstähle durch Abstimmung der Wärmebehandlungs-Temperaturen und -Zeiten.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 67–72, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Aachen, T. H., Eisenhüttenmänn. Inst.) Das Ziel war, durch Abänderung der üblichen Wärmebehandlung vor dem Abschrecken einen möglichst keimfreien und homogenen Austenit zu erhalten. Die guten Versuchsergebnisse wurden im Betrieb bestätigt. Schlenk.

**J. J. Heger.** *885° F. embrittlement of the ferritic chromium-iron alloys.* Metal Progr. **60**, 55–61, 1951, Nr. 2. (Aug.) (Pittsburgh, U. S. Steel Co., Res. & Devel. Div., Res. Ass.) Die  $885^{\circ}\text{F}$  ( $475^{\circ}\text{C}$ )-Sprödigkeit von ferritischen, rostfreien Stählen (Eisen-Chromlegierungen mit über 12% Cr) wird charakterisiert durch eine Zunahme der Härte, der Festigkeit und Streckgrenze sowie durch eine Abnahme der Zähigkeit. Sie wird festgestellt bei Proben, die nach Erhitzung auf  $370^{\circ}$  bis  $540^{\circ}\text{C}$  auf Raumtemperatur abgekühlt werden, ebenso wie bei Proben, die im Sprödigkeitsgebiet direkt untersucht werden. Die Erscheinung wird in der Hauptsache auf Ausscheidungen der Fe-Cr-Sigma-Phase (oder einer instabilen Übergangsphase) zurückgeführt. Wallbaum.

**K. H. Jack.** *Carbide phase in tempered steel.* Metal Progr. **60**, 111, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Durham, Univ., King's Coll., Chem. Dep.) Verf. weist darauf hin, daß durch das Anlassen von abgeschreckten Stählen bei niedrigen Temperaturen gewisse strukturelle Änderungen im Stahl stattfinden, die deutlich in drei Stufen



ablaufen. Während die zweite Stufe schon früher auf gewisse strukturelle Vorgänge im unterkühlten Austenit zurückgeführt wurde, konnten erst in jüngerer Zeit die erste und dritte Stufe mittels röntgenographischer Studien durch den Zerfall des tetragonalen Martensits in ein hexagonal dichtest gepacktes Eisenkarbid bzw. durch dessen Übergang in sehr dünne Platten von Eisenzementit gedeutet werden. Wallbaum.

**A. E. Nehrenberg.** *Transformation of low-carbon, 12% chromium stainless steels.* Metal Progr. **60**, 64—68, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Harrison, N. J., Crucible Steel Co. Amer., Spaulding Works, Res. Lab.) Zur Festlegung der Ferrit-Austenitumwandlung in 12%igen Chromstählen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt wurden drei Stähle dieser Gattung mit 0,06; 0,10 und 0,12% C nach entsprechender Wärmebehandlung metallographisch untersucht. Die  $A_1$ -Temperatur lag bei allen Stählen bei 804°C. Der Austenitanteil im Gefüge nimmt mit steigender Temperatur oberhalb  $A_1$  bis etwa 925°C zu. Der 0,12% C enthaltende Stahl ist hier voll austenitisch, während der 0,06% C enthaltende Stahl noch etwa 9% Ferrit enthält. Zwischen 925°C und 1100°C bleibt der prozentuale Gehalt an Ferrit und Austenit unverändert. Bei 1150°C und darüber nimmt dann der Ferritanteil wieder zu. Zwischen 1355°C und der Soliduslinie (1455°C) besteht der 0,06% C-Stahl wieder völlig aus Ferrit. Der 0,1% C-Stahl ist hierzu auf 1370° und der 0,12% C-Stahl auf 1385°C zu erhitzen. Es wird ferner der Einfluß der Anlaßtemperatur auf die Austenitkorngröße und die Härte beschrieben. Wallbaum.

**Josef Berak.** *Das System Eisen-Phosphor-Kobalt.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 131 bis 135, 1951, Nr. 3/4. (März-Apr.) (Göttingen, Univ., Metallogr. Lab.) Schlenk.

**Günter Falkenhagen und Wilhelm Hofmann.** *Beobachtungen an schroff abgeschreckten Eisen-Kohlenstoff-Schmelzen.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 73—74, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Braunschweig.) Die Ergebnisse sprechen für die Richtigkeit der in Deutschland bestehenden Auffassung über die Lage des Punktes E im Eisen-Kohlenstoff-Schaubild. Schlenk.

**Constance B. Craver.** *Differentiation of grain size and phases in titanium.* Metal Progr. **59**, 371—373, 1951, Nr. 3. (März.) (Watervliet, N. Y., Allegheny Ludlum Steel Corp., Res. Dep.) In einem Beitrag zur Mikroskopie von Titanmetall wird nach einer Beschreibung der zweckmäßigsten Schliffherstellung auf die Vorteile hingewiesen, welche sich aus der Verwendung von polarisiertem Licht für die Identifizierung von hexagonalem  $\alpha$ - bzw. kubischem  $\beta$ -Titan ergeben. Wallbaum.

**Roger A. Long, K. C. Dike and H. R. Bear.** *Strength of pure molybdenum at 1800 to 2400° F.* Metal Progr. **60**, 81—88, 1951, Nr. 3. (Sept.) (Lewis Flight Prop. Lab. N. A. C. A.) Auf Grund von Versuchen an Reinsmolybdänstäben, die auf dem Sinterwege hergestellt wurden, ergab sich, daß die Warmfestigkeit dieses Metalles im Bereich zwischen 980°C und 1320°C der von Titankarbid (mit Kobalt- oder Keramikbinder) äquivalent oder sogar überlegen ist. Als Schutzgas diente Helium. Im einzelnen wurde der Einfluß der Probenabmessung und der Rekristallisation auf die Warmfestigkeit und Dauerstandfestigkeit untersucht. Wallbaum.

**F. B. Litton.** *High purity zirconium metal.* Metal Progr. **60**, 83—86, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Berwyn, Penn., Foote Min. Co., Res. Devel. Lab.) Es wird die Darstellung von Zirkon-Metall hohen Reinheitsgrades beschrieben. Als Ausgangsmaterial diente handelsübliches Zirkontetrachlorid, welches durch fraktionierte Destillation in einer Mischung mit Phosphoroxychlorid in hafniumfreies Zirkonoxycyd übergeführt wurde. Das Oxyd wurde dann wieder in  $ZrCl_4$  übergeführt, welches nach Reduktion durch schmelzflüssiges Natrium über Zirkonjodid als metal

lisches Zirkonmetall nach dem DE BOER-Verfahren endgültig dargestellt wurde. Der Reinheitsgrad betrug 99,93% Zr. Als Hauptverunreinigungen wurden Hafnium (0,029%) und Silicium (0,017%) festgestellt. Es wurde gefunden, daß durch das DE BOER-Verfahren der Nickel- und Hafniumgehalt nicht herabgesetzt werden kann.

Wallbaum.

**H. Ebert und G. Trommsdorf.** *Die Diffusion von Silber in Gold.* [S. 1422.]

**S. Ogawa und D. Watanabe.** *Electron diffraction study on the ordered alloy Au<sub>3</sub>Cu* [S. 1433.]

**W. J. Carr jr.** *Intrinsic magnetization in alloys.* [S. 1452.]

**B. R. T. Frost und G. V. Raynor.** *The system silver-magnesium-antimony, with reference to the theory of alloy formation.* Proc. Roy. Soc. London (A) **203**, 132 bis 147, 1950, Nr. 1072, 7. Sept. (Birmingham, Univ., Dep. Metallurg.) Die Ergebnisse einer metallographischen und röntgenographischen Untersuchung des Dreistoffsystems Silber-Magnesium-Antimon werden in Form von isothermen Schnitten bei 450° und 550°C mitgeteilt. Bei beiden Temperaturen bestehen Zweiphasengleichgewichte zwischen ternären Silbermischkristallen und der intermetallischen Verbindung Mg<sub>3</sub>Sb<sub>2</sub> bzw. AgMgSb. Diese Phasengleichgewichte werden mit denen der früher untersuchten Systeme Silber-Magnesium-Zinn bzw. Silber-Magnesium-Zink verglichen, wobei eine Hypothese von RAYNOR bestätigt wird, nach der in Dreistoffsystemen ABC die intermediären Phasen der Komponenten B und C mit A im Zweiphasengleichgewicht stehen, welche die höchsten Bildungswärmen besitzen. Im System Ag-Mg-Sb verhindert so die Phase Mg<sub>3</sub>Sb<sub>2</sub> das an sich zu erwartende Gleichgewicht zwischen den Verbindungen der Valenzelektronenzahl 3/2. Die Begrenzung des ternären Silbermischkristallgebietes im Gleichgewicht mit AgMgSb und Mg<sub>3</sub>Sb<sub>2</sub> steht in Übereinstimmung mit einem Ansatz von HUME-ROTHERY, welcher besagt, daß die isothermen Sättigungsgrenzen für eine Verbindung B<sub>x</sub>C<sub>y</sub> durch einen Ausdruck [B]<sup>x</sup> [C]<sup>y</sup> = const. wiedergegeben werden, wobei [B] und [C] in erster Näherung die Atomprozentzahlen der in A gelösten Komponenten B bzw. C bedeuten.

Wallbaum.

**George H. Found.** *Increasing endurance of magnesium castings by surface work.* Metal Progr. **60**, 51-54, 1951, Nr. 2, Aug., (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Magnesium Div., Techn. Service Devel. Es ist üblich, zur Erhöhung der Dauerwechselfestigkeit von Stählen deren Oberfläche durch eine Kaltbearbeitung zu verdichten bzw. zu verfestigen. Es wird gezeigt, daß durch Hämmern mit besonders konstruierten Werkzeugen (shot peening) auch die Dauerfestigkeit von Magnesium-Gußlegierungen merklich erhöht werden kann.

Wallbaum.

**Louis Grand.** *L'affinage des alliages aluminium-silicium.* Rev. de l'Aluminium **29**, 5-15, 1952, Nr. 185, (Jan.) Bekanntlich sind durch die Beeinflussung der Erstarrungsstruktur der Aluminium-Silicium-Legierungen mittels Zusatz von Alkalimetallen bzw. deren Fluoride die mechanischen Eigenschaften dieser Legierungsgruppe zu verbessern. Zur Erzielung optimaler Werte ist ein sehr feinkörniges („veredeltes“) Gußgefüge erwünscht. Verf. erläutert im einzelnen die gebräuchlichsten Veredelungsverfahren (Natrium- bzw. Flußmittelverfahren) und ergänzt diese durch das Phosphorverfahren, welches speziell bei übereutektischen Aluminium-Siliciumlegierungen vorteilhaft anzuwenden ist. Es wird weiterhin nachgewiesen, daß zur Veredelung des Gußgefüges die veredelnden Zusätze im Temperaturgebiet zwischen 720° und 820°C zugesetzt werden können, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß deren Wirksamkeit zeitlich begrenzt ist. Es wird daher empfohlen, die Legierungen bei der tiefstmöglichen Temperatur zu vergießen.

Wallbaum.

**F. Neubauer.** *Über die Festigkeit von Elektroporzellan.* Bull. Schweizer Elektrot. Ver. **42**, 342—346, 1951, Nr. 10. (19. Mai.) Schlenk.

**William A. Scholes.** *Thermal conductivity of bodies of high BeO content.* [S. 1384.]

**A. G. Johnson, S. R. Scholes and H. E. Simpson.** *Volume expansion of glass at high temperature.* [S. 1380.]

**Wilhelm Anton Fischer und Hans vom Ende.** *Das spezifische elektrische Leistvermögen von eisenoxydhaltigen Schlacken.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 417—423, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Max Planck-Inst. Eisenforsch. Schlenk.

**Sonia Collins and W. A. Bryce.** *Chemical reactions in a magnetic field.* [S. 1416.]

**M. Horio, S. Onogi, C. Nakayama and K. Yamamoto.** *Viscoelastic properties of several high polymers.* J. appl. Phys. **22**, 966—970, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Kyoto, Japan, Univ., Fac. Engng., Dep. Text.-Chem.) Bei nicht rein elastischen Stoffen ist der Elastizitätsmodul komplex. Der Realteil  $E_1$  (dynamischer E-Modul) bezieht sich auf die rein elastische Deformation, der Imaginärteil  $E_2$  auf den Verlustwiderstand bei der dynamischen Deformation. Im Frequenzbereich von 20 ... 200 Hz wurden mit der Methode der schwingenden Zunge (vibrating reed method) Messungen an viskosen Einzelfasern mit verschiedenem Orientierungsgrad durchgeführt. Ferner wurden Cellophan, Filme von Zelluloseacetat, Zelluloid sowie synthetische Hochpolymere (Polycaprolactam und Polyvinylchlorid) untersucht. Die Abhängigkeit des Moduls und des Viskositätskoeffizienten von Frequenz und Orientierung wird ausführlich diskutiert und mit dem Relaxationsmechanismus in Verbindung gesetzt. Die dynamischen Eigenschaften der synthetischen Hochpolymeren unterscheiden sich von denen der übrigen untersuchten Stoffe wesentlich, was vermutlich auf die fehlende Kristallisation zurückzuführen ist. Eine anomale Dispersion kann bei Frequenzen kleiner als 1 Hz und größer als  $10^4$  ...  $10^6$  Hz erwartet werden. Die erste kommt durch die Bewegung von sekundären Querverbindungen, die ein Gleiten der Ketten gestatten, die letzte durch die Bewegung von Segmenten zustande. Gast.

**M. Horio and S. Onogi.** *Dynamic measurements of physical properties of pulp and paper by audiofrequency sound.* J. appl. Phys. **22**, 971—977, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Kyoto, Japan, Univ., Fac. Engng., Dep. Text.-Chem.) Der dynamische E-Modul verschiedener Papiersorten wurde mit der Methode der schwingenden Zunge gemessen. Der E-Modul in der Herstellungsrichtung war stets größer als der quer dazu. Er nahm etwa proportional mit dem Quadrat der Dichte zu. Ferner wurde gefunden, daß die Dichte von Papier und der E-Modul von Sulfat- und Sulfat-Fasern in verschiedener Weise mit dem „Beating“-Grad wachsen. Durch atmosphärische Feuchtigkeit wird der Modul besonders in der Verarbeitungsrichtung verkleinert. Die Winkelabhängigkeit des E-Moduls, Zugfestigkeit und Dehnung bei Bruch wurden mathematisch analysiert. Versuche bestätigten die Ergebnisse. Die Mittelwerte von E-Modul und Zugfestigkeit werden zweckmäßig durch geometrische Addition der Werte in der Herstellungsrichtung und quer dazu gebildet, während derjenige der Dehnung durch das arithmetische Mittel der beiden Richtungen ausgedrückt wird. Durch Entfernen von Parenchym-Zellen wird der E-Modul von lösbarer Papiermasse wirksam reduziert. Die viskose-elastischen Eigenschaften von Papier im Frequenzbereich von 20 ... 180 Hz wurden ebenfalls untersucht. Der dynamische Modul und der mechanische Verlustfaktor der verwendeten Blätter betrugen weniger als 10% der entsprechenden Größen bei Zellulose-Filmen. Die Deformation der Räume zwischen den Fasern beeinflußt maßgeblich die Eigenschaften des Papiers. Gast.



**Mary M. Chappuis and M. H. Polley.** *Methods of preparing carbon black loaded rubber stocks for electron microscope examination.* J. appl. Phys. **23**, 159, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston, Mass., Godfrey L. Cabot, Inc., Res. Devel. Lab.) Vulkanisierter Gummi wird in monomeres Butyl-Methacrylat eingebettet und nach der Polymerisation mit dem Mikrotom geschnitten. — Rohgummi wird auf eine mit einem Formvarfilm bedeckte Glasscheibe aufgepreßt. Der Film wird dann auf Wasser abgehoben und mit einem Tragegitter aufgefangen.

O. Steiner.

**F. J. Nellensteyn en J. E. W. van den Driessen Mareeuw.** *Moments verloopende reacties tussen droge gasen en oplosingen van asfaltbitumen en teer.* Chem. Weekbl. **48**, 158—160, 1952, Nr. 11. (Nr. 2413.) (15. März.) (Rijkswegenbouwlabb.) Die Löslichkeit von Asphaltbitumen verschiedener Herkunft in einigen Lösungsmitteln ist zusammengestellt. Werden die Gase: HCl, HBr, HJ, HF, BF<sub>3</sub>, SiF<sub>4</sub> oder COCl<sub>2</sub> in Lösungen von Asphaltbitumen in Teer bei Zimmertemperatur eingeleitet, so entstehen augenblicklich schwarze Niederschläge, deren analytische Zusammensetzung und Löslichkeit teilweise bestimmt wurde. Verff. nehmen an, daß es sich bei den Bestandteilen des Bitumens, die mit den trockenen Gasen reagieren, um Dissoziationsprodukte, sogenannte freie Radikale, handelt. Hierfür sprechen auch die Bestimmungen der magnetischen Suszeptibilität von Asphaltbitumen, bei denen ein gewisser Paramagnetismus gefunden wurde.

M. Wiedemann.

**H. W. Deinum en M. L. Goedkoop.** *Directe gravimetrische bepaling van vocht in steenkool.* Chem. Weekbl. **48**, 170—173, 1952, Nr. 12. (Nr. 2414.) (22. März.) Technisch wird der Feuchtigkeitsgehalt der Steinkohle indirekt bestimmt, nämlich durch Erhitzen unter genau festgelegten Bedingungen und Wägung zur Ermittlung des Gewichtverlustes. Die Methode kann Fehler mit sich bringen, da die Kohle hygroskopisch ist und mit Sauerstoff leicht oxydiert wird. Verff. entwickeln daher ein direktes Verfahren: Austreibung der Feuchtigkeit durch trocknen, sauerstofffreien N<sub>2</sub> bei 105°C, Adsorption des Wassers und Wägung. Die verwendete Apparatur ist abgebildet und beschrieben. Bei Verwendung von N<sub>2</sub> gaben die direkte und die indirekte Bestimmung bei verschiedenen Kohlen gleiche Werte für den Wassergehalt, von rund 1—1,5%, bei Benutzung von Luft treten Differenzen auf. Die Wasseraufnahme durch getrocknete Kohle wurde ebenfalls untersucht. In einer Tabelle sind die neu bestimmten Feuchtigkeitswerte für eine Reihe von Kohlensorten zusammengestellt.

M. Wiedemann.

**Karl Brinkmann.** *Untersuchungen an Kabelisolierölen deutscher Herkunft.* Arch. Elektrot. **40**, 192—217, 1951, Nr. 3. (Juli.) Neben Fraktionen natürlicher Erdöle werden auch synthetische Kohlenwasserstoffgemische untersucht und es wird ihre Eignung zur Herstellung von Hochspannungskabeln nachgewiesen.

Schlenk.

**Walter Knorr.** *Untersuchung über die zweckmäßige chemische Zusammensetzung von Dauermagnetstahl mit etwa 4% Cr, 2% Co und 0,5% W (Co 040).* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 53—55, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß.)

Schlenk.

**Hermann Fahlenbrach.** *Zustandsverschiedenheiten bei ferromagnetischen Stoffen in kleinen Magnetfeldern oder im unmagnetischen Zustand.* [S. 1449.]

**H. G. Beljers, W. J. van de Lindt and J. J. Went.** *A new point of view on magnetic losses in anisotropic bars of ferrite at ultra-high frequencies.* [S. 1450.]

**Hans Heinrich Rust und Peter Pilz.** *Die Wirkkomponenten der Ultraschallerzeugung mit Hilfe von ferromagnetischen Sedimenten.* [S. 1484.]

**Robert Herwig.** *Waldschmieden und Rennfeuerhütten im Solms-er Land. Ein Beitrag zur technischen Geschichte des Eisenhüttenwesens im Lahnggebiet.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 343–354, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Geschichtsausschuß.) Schlenk.

**Rolf-Bodo Denker, Günter Falkenhagen und Wilhelm Hofmann.** *Die Stauchbarkeit von gegossenem Zink in Abhängigkeit von dem Winkel zwischen Stauchrichtung und Hauptwachstumsrichtung der Kristalle.* Abh. Braunsch. Wiss. Ges. **4**, 87–93, 1952. Die Stauchbarkeit von gegossenen Zinkplatten wurde unter dem Fallhammer bei Temperaturen zwischen 20° und 400° gemessen. Der Formänderungswiderstand senkrecht zur Plattenebene ist um ein Mehrfaches höher als derjenige bei Stauchung parallel oder schräg 45° zur Plattenebene. Diese Beobachtung erklärt sich aus der Gußtextur von Zinkplatten auf Grund des Verformungsmechanismus der Kristalltranslation und der mechanischen Verzwilligung. (Zusammenfg. d. Verff.) H. Ebert.

**Werner Papsdorf.** *Patentier- und Ziehversuche an austenitisch grob- und feinkörnigen Stahldrähten und der Einfluß von geringen karbidbildenden Legierungsgehalten.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 87–98, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute, Aussch. Drahtverarb.) Die in den letzten 20 Jahren gewonnenen Erfahrungen werden zusammengetragen. Schlenk.

**Wilhelm Anton Fischer und Hans vom Ende.** *Die Löslichkeit von Sauerstoff in Eisenschmelzen unter Eisenoxydul-, Kieselsäure- und kalkgesättigten Eisenoxydulschlacken für Temperaturen von 1530 bis 1700°.* Arch. Eisenhüttenw. **23**, 21–33, 1952, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Max Planck-Inst. Eisenforschg.) Schlenk.

**Walter Koch und Kurt Fink.** *Zur Methodik radiochemischer Untersuchungen metallurgischer Vorgänge. (Untersuchungen in einem 50-t-Siemens-Martin-Ofen.)* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 371–375, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Max Planck-Inst. Eisenforschg.) Radioaktive Isotope als Indikatoren wurden in der Metallurgie zur Klärung der Herkunft des Schwefels im Stahl benutzt. Dem Heizgas eines Siemens-Martin-Ofens wurde radioaktiver Schwefel S<sup>35</sup> zugesetzt. Die Schwefelaufnahme aus dem Gas erfolgt fast ausschließlich während der Einschmelzzeit und war selbst beim Einsetzen oberflächenreichen Schrotts gering gegenüber der durch Einsatz in den Stahl gelangenden Schwefelmenge. Während der Kochzeit fand ein ständiger Austausch der Schwefelatome zwischen Gas und Schlacke, bei höherer Frischgeschwindigkeit auch zwischen Bad und Schlacke statt. Schlenk.

**F. Bouillon.** *Sur l'oxydation sèche du cuivre et de ses alliages. II. Etude de l'oxydation isotherme du cuivre pur.* [S. 1423.]

**G. Brinkmann.** *Der Reaktionsmechanismus des Luftsauerstoffelements in Beziehung zur Lokalelementtheorie der Korrosion.* [S. 1442.]

**Helmut Krainer, Leopold Wetternik und Carl Carius.** *Zündervorgang und Lebensdauer-Kurzprüfung bei Heizleiter-Legierungen.* Arch. Eisenhüttenw. **22**, 103–110, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Gebr. Böhrler & Co., Edelstahlw., Forschungsanst.) Der Zündervorgang in der Luft ist ein Diffusionsvorgang, der durch die Diffusionsgeschwindigkeit in der Deckschicht und in der Legierung und durch die gleichmäßige Dichtigkeit sowie durch die Temperaturwechselbeständigkeit der Schicht bestimmt wird. Die thermodynamische Beständigkeit, der Gittertyp und Gitterstörungen der gebildeten Oxyde, Rekristallisations-, Umkristallisations- und Kornwachstumserscheinungen und der Oberflächenzustand vor der Verzunderung sind von großem Einfluß. An Stahl mit 25% Cr und 20% Ni, sowie mit

24% Cr und 5,5% Al und an einer Legierung von 80% Ni und 20% Cr werden die Geschwindigkeit der Deckschichtbildung und die Temperaturwechselbeständigkeit der Schicht unter verschiedenen Bedingungen beschrieben. Über Lebensdauer und deren Prüfung werden praktische Erfahrungen mitgeteilt.

Schlenk.

**F. Tödt.** *Elektrochemische und chemische Sauerstoffkorrosion.* Werkstoffe u. Korrosion **1**, 244–247, 1950, Nr. 6 7. (Juni/Juli.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.; Berlin, Techn. Univ.) Es werden Versuchsergebnisse und Betrachtungen über die kathodische Reduktion von Oberflächenoxiden auf Metallen mitgeteilt. Bekanntlich kommt der Korrosionsvorgang dadurch zustande, daß bei Berührung mit einer wäßrigen Lösung die Oxydhaut und die Metalloberfläche Lokalelemente bilden. An der Anode gehen Metallionen in Lösung, während die hierdurch freiwerdenden Elektronen vermutlich durch direkten Übergang an der Kathode zur Entstehung von Hydroxylionen aus  $O + H_2O$  führen. Belüftetes Eisen zeigt beim Eintauchen in verdünnte Säure anfangs eine besonders große Auflösungsgeschwindigkeit, die schnell auf einen konstanten Endwert führt. Ebenso werden bei der Messung der Stromlieferung von Modellelementen mit belüfteten Eisen bzw. Platin als Kathode und Cadmium oder Eisen in konzentrierter Salzlösung anfangs sehr hohe und dann schnell auf einen konstanten Betrag abklingende Stromwerte gefunden. Der Verf. schließt daraus, daß die belüfteten Metalloberflächen nach dem Eintauchen in einen Elektrolyten die Oxydbedeckung rasch durch kathodische Reduktion verlieren. Der Prozeß verläuft in derselben Weise, unabhängig davon, ob der Oxydabbau durch Lokalelementwirkung oder durch galvanische Verbindung mit einem als Anode dienenden anderen Metall erfolgt. Ein korrodierendes Metall ist danach, abgesehen von der Anfangsperiode der Korrosion oder unmittelbarer Luftberührung, nur zu einem geringen Teil mit elektrochemisch wirksamem Oxyd bedeckt.

Bender.

**H. Grubitsch, E. Voutilainen und H. Väyrynen.** *Elektrochemische und chemische Korrosion.* Werkstoffe u. Korrosion **1**, 477–481, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Helsingfors.) Es wird meist angenommen, daß die Korrosionsgeschwindigkeit von Eisen in neutralen, wäßrigen Elektrolytlösungen durch die Geschwindigkeit des zudiffundierenden Sauerstoffs zu den Kathodenflächen bestimmt ist und daß der Korrosionsstrom nach dem Fickschen Gesetz berechnet werden kann. Bei genügend kleinem Widerstand des Lokalelements soll die gesamte zudiffundierende Sauerstoffmenge verbraucht werden. In einem solchen Reststromelement soll die Stromlieferung im wesentlichen nur von der Größe der Kathodenfläche abhängig sein. Zur Untersuchung der Reststrombeziehungen verwendet man ein sogenanntes „Lokalelement mit einfacher Zerlegung“ aus einer Eisenanode und einer gleichgroßen Platinkathode. — In der Praxis sind die genannten Idealforderungen nicht realisierbar. Die Verf. berichten über Versuche anderer Autoren und eigene Untersuchungen an Reststromelementen. Ein Reststromapparat mit strömendem Elektrolyten wird beschrieben. Als Elektrolyt wurde 1/10 n NaCl-Lösung verwendet, die 1/100 m an dem verwendeten Phosphat- bzw. Acetatpuffer war. Die Gesamtkorrosion wurde als Gewichts Differenz bestimmt. — In dem phosphatgepufferten System ist der Reststrom im  $p_H$ -Bereich von 5,5 bis 10 nahezu konstant, die Gesamtkorrosion ist dagegen stark  $p_H$ -abhängig und zeigt bei  $p_H = 5,7$  ein Minimum. Auch die Kurven über die Abhängigkeit des Reststroms von der Versuchsdauer zeigen den  $p_H$ -Einfluß. Potentialmessungen lassen keinen Zusammenhang mit dem Korrosionsverhalten erkennen. Da die Gesamtkorrosion bei einem pH-Wert von 8 wesentlich größer ist, als dem elektrochemisch gemessenen Strom entspricht, muß neben der Lokalelementkorrosion (Depolarisationsreaktion) noch ein anderer Korrosionsmechanismus möglich sein.



Auch in den acetatgepufferten Elektrolyten betragen die gemessenen Restströme nur einen kleinen Bruchteil des theoretischen Wertes. Daraus folgt, daß an der Pt-Kathode eine relativ hohe Sauerstoffkonzentration herrschen muß bzw. daß nur bestimmte aktive Stellen der Oberfläche zur Depolarisationsreaktion befähigt sind. Bender.

**H. H. Uhlig and J. R. Cobb jr.** *Titanium resists stress corrosion.* Metal Progr. **59**, 816, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Corrosion Lab.) Es wurde nachgewiesen, daß Titanblech (0,75 mm) in kochender, gesättigter Magnesiumchloridlösung bzw. in kochender 10% iger Natronlauge keine Anzeichen von Spannungskorrosion zeigte. Wallbaum.

**Jean Bary.** *Le procédé udytal de nickelage direct.* Rev. de l'Aluminium **29**, 16—17, 1952, Nr. 184. (Jan.) Es werden die Vorteile des „Udytal“-Verfahrens bei der Vernickelung von Aluminium und seinen Legierungen erläutert. Es reduziert die bislang zur Vernickelung notwendigen 28 Operationen auf 18 und bringt damit eine Zeitersparnis von mindestens zwei Stunden. Ein wesentliches Merkmal dieses Verfahrens ist der Fortfall der Zwischenverkupferung. Wallbaum.

**A. Kreyenbuhl.** *Étude de la perméabilité des papiers paraffinés.* Rev. Inst. Franç. Pétrole **7**, 15—20, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Inst. Franç. Pétrole.) Die Permeabilität von paraffiniertem Papier und Pappe für Wasserdampf unter tropischen Bedingungen wurde nach der Methode der trockenen Küvette untersucht. In dieser befindet sich  $\text{CaCl}_2$ , bedeckt ist sie mit der zu prüfenden Probe, außerhalb wird eine Temperatur von 37,8° und mittels einer gesättigten Lösung von  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  eine Luftfeuchtigkeit von 92% aufrecht erhalten. Der Einfluß der Art der Unterlage, der Dicke der Paraffinschicht wie der Unterlage wurde untersucht. Wachs verringert die Permeabilität in geringerem Maße als Paraffin, doch sind Wachsschichten plastischer und so bleibt die niedere Permeabilität beim Falten besser erhalten. Der Koeffizient der Permeabilitäten im gefalteten und im glatten Zustand wird ermittelt. Besonders geeignet zur Verpackung sind zwei Papierblätter, zwischen denen sich Paraffin befindet. M. Wiedemann.

**P. Opprecht.** *Elektronische Steuerung von Widerstandsschweißmaschinen.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 565—572, 1951, Nr. 16. (11. Aug.) (Unter-Engstringen.) Schlenk.

**R. Frey.** *Das Schweißen von Drähten und dünnen Seilen aus Leichtmetall nach dem Alutherm-Verfahren.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 435—437, 1951, Nr. 12. (16. Juni.) (Neuhausen/Rheinfall.) Die Enden der zu verbindenden Drähte (Querschnitt  $< 50 \text{ mm}^2$ ) werden rechtwinklig abgebogen und in einer Zange nebeneinander festgehalten. Sodann wird die Schweißpatrone übergestreift und angezündet. Die Verbindung zeigt eine hohe elektrische Leitfähigkeit, sollte jedoch nicht mechanisch beansprucht werden. Schlenk.

**Carl A. Zapffe.** *Hydrogen theory for brittle ship-plate.* Metal Progr. **59**, 802—808, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Baltimore, Maryl.) Während des 2. Weltkrieges beunruhigte stark die amerikanische Admiralität, daß 20% von 4700 geschweißten Schiffen Materialfehler in den Schiffsplatten zeigten. Über 40 Schiffe brachen dadurch buchstäblich in zwei Hälften. Diese Materialfehler stehen offenbar in einem engen Zusammenhang mit den Bedingungen für die Flockenbildung im Stahl und werden auf die amerikanische Schmelzpraxis zurückgeführt, die im Gegensatz zu der europäischen so liegt, daß der flüssige Stahl einer wasserdampfhaltigen Atmosphäre ausgesetzt ist, so daß er in starkem Maß Wasserstoff absorbieren kann. Es wird nun durch eine Untersuchung der Brucherscheinungsformen wahrscheinlich gemacht, daß der Wasserstoffgehalt des Stahles infolge seiner Einwir-

kung auf die Übergangstemperatur vom spröden zum zähen Bruch ein wesentlicher Faktor für die Sprödigkeit der Schiffsplatten ist. Diskutiert werden ferner der Wasserstoffgehalt der Schweißnaht und durch Wasserstoff hervorgerufene Mikrorißbildung im Stahl. Wallbaum.

## 9. Biophysik

**Louis-Albert Vallet.** *Le pH classique et le pH pondéré (pHp).* [S. 1442.]

**T. M. Shaw, R. H. Elsken and C. H. Kunsman.** *Proton magnetic resonance absorption and water content of biological materials.* [S. 1453.]

**M. Nicolet et R. Dogniaux.** *La détermination du climat de la radiation par la mesure de la durée de l'insolation.* [S. 1511.]

**F. Spandöck.** *Das Windgeräusch und die Schallübertragung in der freien Atmosphäre.* [S. 1512.]

**Th. F. Hüter.** *Messung der Ultraschallabsorption im menschlichen Schädelknochen und ihre Abhängigkeit von der Frequenz.* Naturwiss. **39**, 21–22, 1952, Nr. 1. Neuere Arbeiten über die Verwendung von Ultraschallwellen für diagnostische Zwecke veranlaßten den Verf., Absorptionsmessungen am menschlichen Schädelknochen durchzuführen. Die hierfür benötigten Knochenproben wurden an verschiedenen Stellen der Schädel entnommen. Eine mechanische Bearbeitung frischer Proben zur Herstellung verschiedener Stärken war nicht möglich, da sich hierbei die Dämpfungseigenschaften stark ändern; so standen zur Bestimmung der Absorption und Reflexion je Dickenheit nur Proben natürlicher Dicke zur Verfügung. Die in einem Wassertrog zu vier Meßstrecken paarweise angeordneten Schallgeber und -empfänger aus Bariumtitanat konnten in den Grundfrequenzen von 0,3, 0,56, 1,15 und 2,36 MHz und in verschiedenen Oberwellen betrieben werden. Die Meßwerte werden in Form von Kurven mitgeteilt. Die gefundene Frequenzabhängigkeit der Schwächung bei jeder einzelnen Knochenprobe ähnelt dem Frequenzverlauf, der sich bei Mittelung über sämtliche Werte ergibt. Sie weicht stark vom linearen Gesetz ab und zeigt Ähnlichkeit mit der Frequenzabhängigkeit der Absorption in polykristallinen Metallen.

P. Rieckmann.

**Georg Irresberger.** *Die Analyse der Unfälle 1919 bis 1939 eines großen Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens.* Bull. Schweizer. Elektrot. Ver. **42**, 443–450, 1951, Nr. 12. (16. Juni.) (Gmunden.) Schlenk.

**R. H. Peckham.** *The measurement of the luminescence of fluoroscopic X-ray screens.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 714–717, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Temple Univ. School Med.) Durch systematische Testversuche über die Erkennbarkeit von Schatten im Röntgenbildschirm bei den in der Diagnostik vorkommenden Intensitäten der Röntgenstrahlen wurde das günstigste ZnS/CdS-Verhältnis in den ZnCdSag-Phosphoren zu 55/45 ermittelt. Dem entspricht eine Emissionsfarbe, die etwas gelblicher ist als die übliche. Die Schirmhelligkeit, die in der Nähe des Übergangs vom Zäpfchen- zum Stäbchensehen liegt, kann zwar durch größere Schichtdicken erhöht werden, aber auf Kosten des Auflösungsvermögens. Durch Versuche mit feinen Objekten wurde eine optimale Schichtdicke von 0,0125 inch gefunden. Die Helligkeitswerte eines solchen Schirms unter klinischen Bedingungen lagen zwischen 2,0 und 21 Mikrolambert statt zwischen den bisherigen Werten von 0,4 bis 4 Mikrolambert. Schön.

**Rubens G. Ferri and Rosalvo Guidolin.** *Fluorescence and photoinactivation of snake poisons.* Science **113**, 300–302, 1951, Nr. 2933. (16. März.) (Sao Paulo, Brasil, Inst. Pinheiros.) Gift der Lochottern (Bothrops) wird zu Lösungen fluoreszenzfähiger Stoffe (Riboflavin, Chininsulfat u. a.) zugesetzt. Jeweils eine Probe wird im Dunkeln aufbewahrt, eine andere 90 min dem Sonnenlicht ausgesetzt. Prüfung der Toxizität an Tauben durch intravenöse Injektion. Die Giftwirkung wird durch die Belichtung dieser Lösungen aufgehoben, während das Koagulationsvermögen erhalten bleibt. Die Versuche werden fortgesetzt. Bandow.

**Dean Burk und Otto Warburg.** *1-Quanten-Mechanismus und Energie-Kreisprozeß bei der Photosynthese.* Naturwiss. **37**, 560, 1950, Nr. 24. (Zweites Dezemberheft) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Zellphysiol.) Chlorella, intermittierend und monochromatisch mit hoher Intensität belichtet, eine Hell- und eine Dunkelminute aufeinander folgend. Messung der Intensität mit Bolometer, der Durchlässigkeit mit Transmissionsaktinometer, des Gaswechsels mit 2-Gefäßmethode und geteiltem Lichtstrahl. In der Hellminute wird für 1 Mol absorbierter Quanten 1 Mol  $\text{CO}_2$  absorbiert und 0,8–1 Mol  $\text{O}_2$  entwickelt. In der Dunkelminute läuft der Gegenprozeß mit gleichem  $\text{CO}_2/\text{O}_2$ -Verhältnis ab. Die beiden Prozesse sind durch einen Kreisprozeß miteinander verbunden. Von den 120 kcal für die  $\text{CO}_2$ -Reduktion liefert rotes Licht 40, der Verbrennungsprozeß 80. Im ganzen müssen drei Quanten absorbiert werden, damit 1  $\text{CO}_2$  durch den vollständigen Kreisprozeß reduziert wird. Der Quantenbedarf braucht nun nicht mehr ganzzahlig zu sein. Etwa 2,5 Quanten je Molekül  $\text{O}_2$  ist die thermodynamisch zulässige Grenze, etwa 3 der am häufigsten gefundene Wert. Dies entspricht einer Ausnutzung der absorbierten Lichtenergie von über 80% im Rot. Bandow.

**Karl Egle.** *Photosynthese bei geringen  $\text{CO}_2$ -Partialdrucken.* Naturwiss. **38**, 350–351, 1951, Nr. 15. (Erstes Augustheft.) (Frankfurt M., Univ., Bot. Inst.) Untersuchungen an Pflanzen ohne variable Spaltöffnungen: Thalli von *Fegatella conica*. Registrierung des  $\text{CO}_2$ -Gehaltes in einem abgeschlossenen System mit einem Ultrarotabsorptionsschreiber. Ausmessung der seitlichen Veränderungen im Dunkeln und bei verschiedener starker Belichtung. Der photosynthetische Prozeß setzt nicht etwa erst beim Erreichen eines „ $\text{CO}_2$ -Grenzwertes“, sondern sofort ein. Dabei wächst der Anteil der Atmungs- $\text{CO}_2$ , der in den Assimilationsprozeß einbezogen wird, mit steigender  $\text{CO}_2$ -Spannung an. Der bisher angenommene Grenzwert bedeutet ein dynamisches Gleichgewicht, dessen Lage von der Intensität der Belichtung abhängt. Er liegt besonders tief (0,0025 Vol.-%) bei hoher Lichtintensität (13000 Lux), bei der ein hoher Prozentsatz des Atmungs- $\text{CO}_2$  reassimiliert wird. Bandow.

## 10. Astrophysik

**Alfred Behr.** *Ein lichtelektrisches Sternphotometer mit Sekundärelektronenvervielfacher.* Z. Astrophys. **28**, 254–261, 1951, Nr. 3. 9. Apr.) (Freiburg i. Br., Fraunhofer-Inst.) Beschreibung eines mit Vervielfacher (1 P 21) arbeitenden Sternphotometers mit Röhrengalvanometer. Reine Messgenauigkeit  $\pm 0^{\text{m}},001$ .

Kiepenheuer.

**Giovan Battista Pacella.** *Considerazioni sul contributo del Pizzetti e del Somigliana al problema di Stokes.* [S. 1500.]

**R. L. Chasson.** *Two cosmic-ray decreases associated with the geomagnetic storms and sunspots activity of May and June 1951.* [S. 1506.]



**J. A. Simpson, W. Fonger and L. Wilcox.** *Experiments on the solar-produced component of the cosmic radiations.* [S. 1506.]

**Anton Bruzek.** *Beobachtungen über das Verhalten von Filamenten während chromosphärischer Eruptionen.* Z. Astrophys. **28**, 277—295, 1951, Nr. 3. (9. Apr.) (Sattendorf/Kärnten, Sonnenobs. Kanzelhöhe.) Beobachtung und Diskussion der zwischen Eruptionen und Filamenten beobachteten Wechselbeziehungen: 1. die erst mit der Eruption entstehenden „Eruptionsfilamente“, 2. die Veränderung an schon vorhandenen Filamenten. Statistische Angaben über Häufigkeit, Größe, Lage und Lebensdauer der Eruptionsfilamente. Einfache Deutung des Zeit-Geschwindigkeitsdiagramms. Die Beobachtungen machen es wahrscheinlich, daß nicht die eigentliche Eruption (etwa ihr Strahlungsdruck) die Veränderung bewirkt bzw. das Eruptionsfilament erzeugt, sondern daß Eruption und bewegtes Filament nur auf eine gemeinsame Ursache zurückgehen. Kiepenheuer.

**M. Waldmeier.** *Die Form der monochromatischen Korona.* Z. Astrophys. **28**, 262—276, 1951, Nr. 3. (9. Apr.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Abhängigkeit der ungefähren Höhengausdehnung der Korona in  $\lambda$  5303 aus Messungen am Arosa-Koronagraphen an 176 Tagen im Zeitraum 1939—1950. Die Koronahöhen zeigen ähnlich wie die Intensität Zonenstruktur. Die Höhe in der äquatorialen Hauptzone folgt der Fleckentätigkeit. Kiepenheuer.

**Alfred Behr.** *Die Intensitätsvariation der grünen Koronalinie 1943—1950.* Z. Astrophys. **28**, 296—303, 1951, Nr. 3. (9. Apr.) (Freiburg i. Br., Fraunhofer-Inst.) Kritischer Vergleich der Korona-beobachtungen der Observatorien Kanzelhöhe, Wendelstein und Zugspitze der Jahre 1943—1950. Zusammenfassende Darstellung der Helligkeitsverteilung dieser Jahre in Form eines Schichtliniendiagramms. Kiepenheuer.

**H. von Klüber.** *Beobachtungen der Sonnenfinsternis vom 25. Februar 1952 im Sudan.* Naturwiss. **39**, 199—206, 1952, Nr. 9. Vorliegender Bericht des Expeditionsteilnehmers gibt ein lebhaftes Bild von den Vorbereitungen der einzelnen Nationen: von den Beobachtungsstationen, von den großen Problemen, welche in Angriff genommen wurden; von den Apparaturen modernster Art und höchster Vollendung, mit welchen der Ablauf der Finsternis verfolgt wurde. — Die Einleitung bringt allgemeine Bemerkungen über den Mechanismus einer Finsternis und gibt die geographischen Verhältnisse der Totalitätszone, welche bei dieser Finsternis sehr günstig waren. — Der Bericht gliedert sich in zwei Teile: I. „Wissenschaftliche Aufgaben bei Finsternis-Beobachtungen“. Eingehend werden alle Probleme behandelt, welche von den einzelnen Expeditionen in Angriff genommen wurden. — Gliederung dieses Teiles: 1. Geodäsie. Eine totale Sonnenfinsternis ermöglicht die Gewinnung sehr großer Basislinien; während einer Sonnenfinsternis gleitet der Mondschaten mit einer Geschwindigkeit von etwa 2000 km/Stunde über die Erdoberfläche hinweg. Mit Hilfe besonderer Radiosignale können die Zeitpunkte des Eintrittes der Finsternis für zwei weit auseinanderliegende Orte der Schattenbahn ermittelt werden; daraus läßt sich der Abstand dieser beiden Orte sehr genau errechnen. Eine derartige Basismessung gestattet: a) eine sehr genaue Ermittlung der Erdgestalt; b) die Reduktion verschiedener, räumlich weit getrennter geodätischer Systeme, welche dadurch aufeinander bezogen werden können. Bei der Finsternis am 25. 2. wurden zwei solche Basis-Messungen ausgeführt: a) von der englischen Expedition der Sternwarte Greenwich wurde zwischen der Station in Kordofan (Sudan) und zwischen der Station an der Nordspitze des Persischen Golfes bei Basra eine Basislinie von mehr als 2500 km festgelegt;  $\beta$ ) von der U. S. Air Force, Aeronautical Chart & Information Service wurden sechs Beobachtungsstationen über einen großen Teil der Totalitätszone zwischen der Westküste Afrikas (Libreville) und Arabien aufgestellt; photoelektrische Einrichtungen — mit speziellen amerikanischen Funk-

Zeitzeichen synchronisiert — legten den Eintritt der Finsternis mit einer Genauigkeit von wenigen hundertstel Zeitsekunden fest; damit konnte eine außerordentlich lange Basis auf der Erdoberfläche festgelegt werden. — 2. Lichtablenkung im Schwerfeld der Sonne; Messungen von der Expedition des Yerkes-Obs. Chicago; Leiter: VAN BIESBROECK; Station: Stadtrand von Khartum an der Eisenbahnstrecke nach Semar; Apparat: ein speziell konstruierter Astrograph (Triplett von 15 cm Öffnung und 600 cm Brennweite). — 3. Astrophysikalische Beobachtungen (Streulicht; Chromosphären-Temperatur; Spektrum der Korona; Form und Zusammensetzung derselben. Die Korona besteht nach GROTRIAN aus zwei wesentlich verschiedenen leuchtenden Bestandteilen, nämlich aus dem heißen Elektronen- und Ionengas der sogenannten inneren Korona und einer erst mehr nach außen hin in Erscheinung tretenden lichtstreuenden Staubbülle. Diese Staubbülle hat in neuester Zeit immer mehr die Aufmerksamkeit der Astronomen auf sich gelenkt. Im Zusammenhang mit den jüngsten Vorstellungen von F. HOYLE (s. diese Ber. **21**, 1439, 1940. — **23**, 275, 1942) könnte ihr vielleicht eine ganz grundlegende kosmogonische Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte unseres ganzen Sonnensystems zukommen. — 4. Ionosphäre. — 5. Radio-Astronomie: Untersuchung der räumlichen Verteilung der Emission der Kurzwellenstrahlung auf der Sonne. Geeignete Geräte führte die Expedition des U. S. Naval Research Laboratory Washington mit, welche südlich von Khartum sehr nahe der Zentralitätslinie aufgebaut wurden. (Wellenlängen 9,4 cm und 8,5 mm.) — II. Der zweite Teil „Beobachtungsprogramme und Ausrüstung der verschiedenen Expeditionen“ zählt die Nationen auf, welche selbstständige Expeditionen aussandten, und die führenden Beobachter. Die von den einzelnen Expeditionen mitgeführten Apparaturen sind eingehend beschrieben. Stöckl.

**M. Paul.** *Beitrag zur Frage einer solaren Steuerung geophysikalischer Vorgänge.* [S. 1503.]

## 11. Geophysik.

**H. von Klüber.** *Beobachtungen der Sonnenfinsternis vom 25. Februar 1952 im Sudan.* [S. 1499.]

**Massimo Minco.** *Sul trasporto delle coordinate e dell'azimut lungo una geodetica, e sul problema inverso sopra una superficie qualunque.* *Lincei Rend.* (8) **10**, 142–145, 1951, Nr. 2, (Febr.) Die bekannten Formeln für den Transport der Koordinaten sowie eines Winkels (Azimut) entlang einer Geodätischen werden mit Hilfe der LIPSCHITZschen Normalkoordinaten aufgestellt; das zum Transportproblem inverse Problem ist gelöst für das BESSELsche Ellipsoid. Verf. überträgt nun die Gedankengänge auf beliebige Flächen, bezieht sich jedoch auf geographische Koordinaten, und zwar aus folgenden Gründen: 1. die geographischen Koordinaten sind astronomisch leicht bestimmbar; 2. die Koeffizienten der beiden Fundamentalförmeln sind im Falle des Geoides gegebenenfalls auf geodätisch-astronomischem Wege bestimmbar. Hardtwig.

**Giovan Battista Pacella.** *Considerazioni sul contributo del Pizzetti e del Somigliana al problema di Stokes.* *Lincei Rend.* (8) **11**, 69–73, 1951, Nr. 1/2, (Juli/Aug.) Das STOKESsche Theorem schließt — zumindest im allgemeinen — eine homogene Massenverteilung bei rotierenden Himmelskörpern in Gleichgewichtsfigur aus. Die Existenz des MAX LAURINSchen, des JACOBischen Ellipsoids sowie der POINCARÉschen Gleichgewichtsfiguren scheint dagegen in Widerspruch zu sein. Verf. geht auf die Gründe für diesen scheinbaren Widerspruch sowie auf einige diesbezüglichen Bemerkungen von PIZZETTI und SOMIGLIANA näher ein. Hardtwig.

**Jean Goguel.** *Le terme du premier ordre de l'effet indirect.* Ann. Géophys. **7**, 169—174, 1951, Nr. 3. (Juli/Sept.) Gegenstand der Arbeit ist eine Frage, die in einer Abhandlung von VENING-MEINESZ auftaucht [VENING-MEINESZ, The indirect effect on Bowie reduction and the equilibrium figure of the Earth, Bull. Géod. juillet 1946], und den sogenannten indirekten Schwereeffekt zum Gegenstand hat. VENING-MEINESZ betrachtet die Rückwirkung der durch die unregelmäßige, oberflächennahe Massenverteilung deformierten Potentialniveaulächen im Erdinnern auf die Geoidfläche — hierbei wird das Erdinnere aufgebaut gedacht aus Schalen von nach innen zunehmender Dichte. Den Ausgangspunkt bildet, wenn man so will, die PREYSche Entwicklung des Oberflächenreliefs nach Kugelfunktionen. Für jeden Term dieser harmonischen Entwicklung wird er auf ein System linearer Gleichungen geführt. Die Systeme, die zu den Termen 2., 3., . . . Ordnung gehören, sind vollkommen bestimmt, das System der verwendeten Koordinatenachsen hat den Mittelpunkt der Sphäroidflächen zum Ursprungspunkt. Für das zum Term 1. Ordnung gehörige System gilt dies nicht, das System enthält eine Unbestimmtheit. Verf. zeigt, wie sich diese Unbestimmtheit beheben und die Behandlung des indirekten Schwereeffektes einfacher gestalten läßt.

Hardtwig.

**António Júdice.** *Calcul pratique de l'aplatissement de la terre et de la pesanteur équatoriale.* Geofis. pura e appl. **18**, 107—112, 1950. (Carlo Somigliana zum 90. Geburtstag gewidmet.) Coimbra, Portug.) Gestützt auf seine bei anderer Gelegenheit [A. JÚDICE, O problema da figura da Terra, Coimbra 1948] gegebene Definition des Referenzellipsoides sowie auf die von L. TANNI gegebenen Werte der mittleren isostatischen Anomalien berechnet Verf. den Äquatorwert der Schwere  $\gamma_e$  sowie die Abplattung  $\alpha$ . Er findet  $\gamma_e = 978.055$  und  $\alpha = 1/296.3$ , Werte also, die merklich mit denen nach der üblichen Methode der kleinsten Quadrate übereinstimmen. Der Wert für die Abplattung hält sich innerhalb jener Grenzen, die A. VÉRONNET aus der Präzession der Erde abgeleitet hat.

Hardtwig.

**António Júdice.** *La détermination de la pesanteur normale en géodésie.* Geofis. pura e appl. **16**, 7—12, 1950, Nr. 1/2. (Jan./März.) Coimbra, Port.)

**António Júdice.** *Quelques remarques sur l'article „La détermination de la pesanteur normale en géodésie“.* Ebenda S. 113—116, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) In einer früheren Arbeit [A. JÚDICE, O problema da figura da Terra, I Parte: O Método gravimétrico, Coimbra 1948] hat Verf. die theoretische Begründung jener Operation zu geben versucht, die bei der praktischen Berechnung der Normalschwere angewandt wird. Verf. bringt in den beiden Noten Ergänzungen zu dieser Arbeit und zwar hinsichtlich der praktischen Auswertung. Er kommt zu einer vollen Rechtfertigung der bisher für die Berechnung der ellipsoidischen Normalschwere angewandten Methoden.

Hardtwig.

**R. P. Pierre Lejay.** *L'effet indirect et l'interprétation des anomalies gravimétriques.* Ann. Géophys. **7**, 175—198, 1951, Nr. 3. (Juli/Sept.) Die Theorie der Schwerekorrektur wurde 1946 durch eine Arbeit von VENING-MEINESZ um einige wesentlich neue Gedanken bereichert (VENING-MEINESZ, The indirect effect or Bowie reduction and the equilibrium figure of the Earth, Bull. Géod. juillet 1946). Es handelte sich um eine neue Formulierung des sogenannten indirekten Schwereeffektes. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist ein doppeltes: Erstens soll der Leser mit dem gegenwärtigen Stand des Reduktionsproblems überhaupt bekanntgemacht werden, daneben aber auch eine Einführung in die Gedankengänge von VENING-MEINESZ erhalten, die bisher offenkundig noch nicht allzu verbreitet sind. Zweitens entwickelt Verf. ein eigenes Verfahren der indirekten Schwerekorrektur und schließt daran eine Diskussion des repräsentativen Wertes von



Schwereanomalien. Den Abschluß der verdienstvollen Arbeit bildet ein Hinweis auf die Schwierigkeiten, die heute noch einer einheitlichen Reduktion der Schwerewerte entgegenstehen — insbesondere sind die Standpunkte der Geodäten einerseits, der Geophysiker andererseits kaum zu überbrücken. Hardtwig.

**Mme Françoise Duclaux et Jean Martin.** *Contribution à l'établissement des bases du réseau gravimétrique africain.* C. R. **233**, 847—849, 1951, Nr. 16. 15. Okt. | Es wird über Schweremessungen in Afrika berichtet, die mit Hilfe eines Gravimeters vom März bis Juni 1951 unter weitgehender Verwendung von Flugzeugen ausgeführt wurden. Die Messungen verliefen in geographischer Hinsicht wie folgt: (a) eine Achse Toulouse — Brazzaville — Bivingstone — Tananarive — La Réunion — Mauritius, davon jede Teilstrecke hin und zurück gemessen wurde; (b) ein Zirkel Brazzaville — Elisabethville — Nairobi — Stanleyville — Brazzaville; (c) eine Messung Nairobi — Tananarive hin und zurück. Diese Auswahl erfolgte, um für Tananarive ein Maximum an Genauigkeit für  $g$  zu gewinnen. Von den vermessenen 121 Stationen waren 35 auf Flugplätzen, die übrigen 86 außerhalb von solchen. Die wichtigsten der gefundenen  $g$ -Werte werden angeführt, ebenso Daten über Fehler usw. Als Basis diente Paris, Observatorium mit  $\gamma = 980,9430$ . Hardtwig.

**Louis Cattala.** *Sur la gravité à Madagascar.* C. R. **233**, 1651—1652, 1951, Nr. 25. (19. Dez.) Seit 1948 wurden im Madagaskar relative Schweremessungen ausgeführt. Die 400 bis 500 Gravimeterstationen wurden an den Schwerewert des Observatoriums von Tananarive angeschlossen. Die Berechnung der Anomalien jedoch ist erst möglich, seit 1951 MARTIN und DUCLAUX diese Station an das afrikanische Festland angeschlossen haben. Verf. rechnet für eine Reihe von Stationen die Freiluft- und BOUGUERSche Anomalie, allerdings unter Zugrundelegung unsicherer Werte für die Höhen. Da von den durch barometrische Höhenmessung gewonnenen Werten angenommen werden kann, daß sie durch die derzeit laufende Nivellierung des Service Géographique de Madagascar mehr oder weniger große Abänderungen erfahren, sind die gefundenen Anomaliewerte nur als vorläufig zu betrachten. Hardtwig.

**Paul J. Melchior.** *Sur l'influence de la loi de répartition des densités à l'intérieur de la terre dans les variations luni-solaires de la gravité en un point.* Geofis. pura e appl. **16**, 105—112, 1950, Nr. 3/4. (Apr. Juni.) (Uccle, Belg., Obs. Roy.) Die luni-solaren Gravitationschwankungen können mit Hilfe von Gravimetern sowie durch Vergleich des Ganges einer Quarzuhr mit jenen von Pendeluhrn gemessen werden. Die Beobachtungsergebnisse lassen dann Schlüsse zu auf die Größe der bekannten Konstanten  $\delta$ , zeigen aber, daß die an verschiedenen Orten gefundenen  $\delta$ -Werte stark von einander abweichen. Verf. zeigt hier, daß bei Annahme der BULLENSchen Dichteverteilung für das Erdinnere  $\delta = 1 + 0,244 h - 1$  ausfallen muß, wo  $h$  die erste der beiden LOYESchen Konstanten bedeutet. Bedeutet weiter  $\gamma$  die Lotabweichung, so muß eine Beziehung  $\gamma = 3,0338 - 2,0328 \delta$  bestehen. Daß diese Beziehung weitgehend erfüllt ist, zeigt Verf. an Hand der bisher vorliegenden Messungen. Der sich hier ergebende Wert von  $h$  läßt keine genaueren Rückschlüsse auf den Starrheitsmodul  $\mu$  der Gesamtwerte zu, da hierfür noch die Kenntnis der Schwankungen von Periode und Amplitude der CHANDLERSchen Periode erforderlich wäre. Hardtwig.

**Mario Bossolasco e Ida Gennaro.** *La depressione dell'orizzonte marino a Genova.* Geofis. pura e appl. **13**, 209—214, 1950. (Carlo Somigliana zum 90. Geburtstag gewidmet.) (Genova, Univ., Ist. Geofis. Geodet.) Am Institut für Geophysik und Geodäsie der Universität Genua wurden mit Hilfe eines Universalinstrumentes (Bamberg Nr. 13947, Kimmiefenbeobachtungen angestellt. Erleichtert wurden die Messungen durch den Umstand, daß vom Standplatz des Instrumentes aus der Horizont unmittelbar anvisiert werden konnte, so daß laufende Beobachtungen ohne Veränderungen am Instrument möglich waren (Höhe: 55,334 m

über dem Mittelmeer). Diskutiert werden die Monatsmittel aus zahlreichen Beobachtungen. Die gleichzeitige Messung der Lufttemperaturen sowie der Temperaturen der Meeresoberfläche an der Küste erlaubte, die Formeln von FREIESLEBEN anzuwenden. Die von der japanischen Marine aufgestellte empirische Formel stimmt im Ganzen mit den Beobachtungen in Genua überein.

Hardtwig.

**H. Voit.** *Über Unterschiede in der Phase bei berechneten und beobachteten Tiden.* Geofis. pura e appl. **17**, 37–40, 1950, Nr. 1/2. (Juli/Sept.) (München 25.) Gegenstand der Note sind die Gezeiten der festen Erdkruste, von denen die Untersuchungen mit Gravimetern und Pendeln gezeigt haben, daß berechnete und beobachtete Tiden Phasenunterschiede aufweisen. Die naheliegenden Gründe dafür mögen der Hauptsache nach in örtlichen Verschiedenheiten des elastischen Verhaltens der Erdrinde und in der Gezeitenreibung zu suchen sein. Um das gelegentliche Auftreten besonders großer Differenzen zu erklären, weist Verf. darauf hin, daß bei der Ermittlung der Tidenphasen eine höhere Genauigkeit und eine sorgfältigere Ausschaltung störender Einflüsse als bisher angestrebt werden müsse. Für die halbtägigen Glieder  $M_2$  und  $S_2$  hält Verf. ein Herabdrücken der mittleren Streuung bei der Bestimmung der Phase auf  $\pm 0,7$  Zeitminuten für durchaus möglich.

Hardtwig.

**M. Paul.** *Beitrag zur Frage einer solaren Steuerung geophysikalischer Vorgänge.* Geofis. pura e appl. **17**, 13–36, 1950, Nr. 1/2. (Juli/Sept.) (Bad Imnau/Hohenz., Inst. Grenzgeb. Astro- u. Geophys.) Verf., der früher am Meteorologischen Institut der Universität Berlin das Grenzgebiet von Geo- und Astrophysik behandelt hat, berichtet über einen Fragenkreis, den er in seinem behelfsmäßigen Institut in Bad Imnau/Hohenz. untersucht hat. Die Grundhypothese ist die eines Sonnenkernes, der wie ein starrer Körper in allen seinen Teilen mit gleicher Winkelgeschwindigkeit rotiert (siderische Rotationszeit =  $34^d, 19$ ). Verf. setzt sich zur Aufgabe, die Existenz dieser Periode im zeitlichen Ablauf der erdmagnetischen Störungen und der Erdbebenhäufigkeit nachzuweisen. Durch geeignete Anordnung des Materials scheint nun tatsächlich die gesuchte Periode hervorzutreten. — die Schwierigkeit liegt in der Definition der grundlegenden Begriffe (z. B., „Bebenhäufigkeit“). Neben der angeführten Periode glaubt Verf. auch Perioden der Größe  $(\tau_p \cdot 34^d, 19) / \tau_p - 34, 19$  gefunden zu haben ( $\tau_p$  = Umlaufzeit der einzelnen Planeten) und illustriert diese Hypothese am Beispiel des Merkur. Die in der Arbeit vertretenen Ansichten sieht Verf. als so weitgehend im Widerspruch mit den herkömmlichen an, daß er ihre endgültige Realität erst von neuerlichen, gründlichen Untersuchungen in der angegebenen Richtung abhängig machen möchte.

Hardtwig.

**C. J. Swift and W. M. Elsasser.** *True magnitude of the geomagnetic secular variation.* Phys. Rev. (2) **78**, 64, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Philadelphia, Penn., Univ., Randal Morgan Lab. Phys.) Der kurzen Notiz ist zu entnehmen, daß die Verff. versuchen, von der Verteilung der erdmagnetischen Elemente auf der Erdoberfläche zu schließen auf die Verteilung derselben an der Grenze  $C$  des Erdkerns. Dies gelingt mit Hilfe der Potentialtheorie bekanntlich dann und nur dann, wenn die Schicht zwischen Erdoberfläche und Erdkern frei ist von Quellen des magnetischen Feldvektors. Diese Annahme wird denn auch — als „highly plausible“ — gemacht, obwohl sich gewichtige Argumente dagegen sagen ließen. Das Verfahren selbst ist ein Projektionsverfahren, dem die geomagnetischen Karten von E. H. VESTINE zugrunde gelegt werden und deren Isolinien als Höhenlinien eines Reliefs gedeutet werden, das nun auf den Erdkern projiziert wird. Das Ergebnis dieses (rechnerisch wohl-fundierten) Verfahrens sehen die Verff. als günstig an für eine von W. M. ELSASSER aufgestellte Theorie der säkulären Störungen des Erdmagnetfeldes (W. M. ELSASSER, Rev. Modern Phys. **22**, 2, 1950).

Hardtwig.

**A. Romaña.** *Sobre el caracter general de la clasificacion de las bahias geomagneticas y su ley de aparicion durante el dia.* Geofis. pura e appl. **18**, 148–154, 1950. (Carlo Somigliana zum 90. Geburtstag gewidmet.) (Tortosa, España, Obs. Ebro.) Vergleichende Studie der Registrierungen von Guajimalpa und Teoloyucan (Mexiko) einerseits und dem Ebro-Observatorium in Spanien andererseits. Die am Ebro-Observatorium aufgestellten Gesetzmäßigkeiten für den Verlauf werden überprüft und — zumindest für mittlere geographische Breiten bestätigt gefunden. Die relative Bedeutung der Typen sowie die Zeit des Auftretens der Maxima variiert mit den Observatorien entsprechend ihrer geomagnetischen Breite.

Hardtwig.

**Carlo Morelli.** *Sull' utilizzabilità a scopo geofisico delle relazioni fra anomalie eötvoissiane e magnetiche.* Geofis. pura e appl. **18**, 143–147, 1950. (Carlo Somigliana zum 90. Geburtstag gewidmet.) (Trieste, Oss. Geofis.) Nach EÖTRÖS besteht eine Beziehung zwischen Schwere und Erdmagnetismus insofern, als die von einer Masse ausgeübte magnetische Feldstärke nicht proportional ist der entsprechenden Gravitationskraft, sondern deren Gradienten. Daraus leitet Verf. eine Reihe von Formeln her, die die erdmagnetischen Elemente (bzw. deren Änderungen in Anomalien) darstellen als Funktionen jener Größen, die mit der Drehwaage gemessen werden können. Praktisch anwendbar sind die Formeln insofern nicht, als in ihnen noch weitere, nicht bekannte Größen auftreten. Doch zeigt Verf. einen Weg, wie die Formeln dazu verwendet werden können, die magnetischen Eigenschaften jenes Gesteins zu untersuchen, das die Ursache ist für Schwereanomalien an der Erdoberfläche. Überspitzt ausgedrückt: Es wird gezeigt, wie man mit der Drehwaage magnetische Messungen ausführen kann. Die Überlegungen gelten aber nur, wenn es sich um induzierten, nicht um permanenten Gesteinsmagnetismus handelt.

Hardtwig.

**Alexandre Roche.** *Sur les inversions de l'aimantation rémanente des roches volcaniques dans les monts d'Auvergne.* C. R. **233**, 1132–1134, 1951, Nr. 19, (5. Nov.). Als Fortsetzung früherer Arbeiten hat Verf. tertiäre und pleistozäne vulkanische Eruptiva auf die Magnetisierung hin untersucht und ist zu folgenden Ergebnissen gekommen: 1. Die Magnetisierungsrichtungen der untersuchten Proben zeigen eine Abweichung von der heutigen Richtung des erdmagnetischen Feldes, doch liegen sie nicht allzuweit von ihr ab. Die Streuung in der Deklination beträgt etwa 10 bis 20° (max  $\pm 60^\circ$ ), in der Inklination 5 bis 10° (max  $\pm 10^\circ$  und  $-30^\circ$ ). 2. Der Magnetisierungssinn ist dem gegenwärtigen entweder gleich oder entgegengesetzt. 3. Die Umkehrung des Magnetisierungssinnes scheint auf bestimmte geologische Epochen beschränkt zu sein. Die zahlenmäßigen Befunde werden zusammengestellt.

Hardtwig.

**Emile Thellier et Mme Odette Thellier.** *Sur la direction du champ magnétique terrestre, retrouvée sur des parois de fours des époques punique et romaine, à Carthage.* C. R. **233**, 1476–1478, 1951, Nr. 23, (3. Dez.). Das Verfahren, aus Dachziegeln und Bausteinen historischer Bauwerke das zur Zeit der Erbauung bestehende erdmagnetische Feld zu rekonstruieren, ist bekanntlich verschiedenen Einwänden ausgesetzt. Ein Teil dieser Einwände wird entkräftet, wenn für die Untersuchung Wandmaterial von Öfen zur Verfügung steht, von denen man den Zeitpunkt des letztmaligen Betriebes kennt. Dies war bei vorstehender Untersuchung der Fall: Verf. untersuchten Wandproben von zwei punischen Keramiköfen, die P. CYNAS in Carthago ausgegraben hatte und die anlässlich der Eroberung und Zerstörung der Stadt durch die Römer ihren Betrieb einstellten. Das Datum der letzten Beheizung liegt also fest: 146 v. Chr. Der dritte römische Ofen entstammt dem Gebiet des Heiligtums von Tanit und dürfte etwa 300 n. Chr. seinen Betrieb eingestellt haben. Ergebnis der Untersuchung:



$$\begin{array}{lll} - 146 & D = 0^{\circ}30' \text{ W}, & I = 58^{\circ} \text{ o Nord} \\ \pm 300 & D = 1^{\circ}15' \text{ W}, & I = 51^{\circ} \text{ o Nord} \end{array}$$

D = Deklination, I = Inklination). Den Fehler schätzen Verff. auf weniger als  $1^{\circ}$ . Hardtwig.

**A. C. Gerson.** *The colloquium on auroral physics.* J. Franklin Inst. **253**, 331—338, 1951, Nr. 4 (Nr. 1516). (Apr.) Cambridge, Mass., Air Force Res. Center, Geophys. Res. Div.) Schön.

**Karl Rawer, Klaus Bibl et Emile Argencee.** *Sur la détermination des nombres de hoos des régions E et F de l'ionosphère.* C. R. **233**, 667—669, 1951, Nr. 12. (17. Sept.) Die Verff. haben im Winter 1949/1950 in einer Reihe von Nächten die Amplituden von Zeichen gemessen, die mehrmals zwischen F-Schicht und Erde hin- und herreflektiert wurden. Unter Berücksichtigung der Verluste bei der Erdreflexion und der optischen Verdünnung bestimmen sie aus dem Amplitudenverhältnis die Absorption in der F-Schicht und berechnen hieraus die Stoßzahl in dieser Schicht zu  $\sim 2 \cdot 10^2 \text{ s}^{-1}$ . Die erhebliche Schwankung des gemessenen Dämpfungsdekrementes führen sie auf Fokussierungs- und Defokussierungseffekte durch Schichtkrümmung zurück. Als Durchschnittswert des Krümmungsradius werden 700 km angegeben. Ähnliche Messungen wurden tagsüber an der E-Schicht durchgeführt. Sie ergeben unter Berücksichtigung der Dämpfung in der D-Schicht eine Stoßzahl von  $6-7 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$  für die E-Schicht, also wesentlich kleinere Werte als sonst angenommen werden ( $\sim 10^5 \text{ s}^{-1}$ ). Sie weisen darauf hin, daß nach theoretischen Arbeiten von RYDBECK bei einer Stoßzahl von  $2 \cdot 10^5$  unter  $80^{\circ}$  magnetischer Inklination eine Z-Komponente bei der Reflexion an der E-Schicht auftreten sollte, während tatsächlich in Terre Adelie ( $\Psi = 86^{\circ}$ ) die Z-Komponente nur in  $\frac{1}{4}$  der Fälle beobachtet wurde. Das spricht für die von den Verff. gemessene kleinere Stoßzahl. Dieminger.

**Holger Lueder.** *Ein neuer elektrischer Effekt bei der Eisbildung durch Vergraupelung in natürlichen unterkühlten Nebeln.* Z. angew. Phys. **3**, 247—253, 1951, Nr. 7. (Juli.)

**Holger Lueder.** *Vergraupelungselektrisierung als eine Ursache der Gewitterelektrizität.* Ebenda S. 288—295, Nr. 8. (Aug.) Die Vermutung, daß der Elektrisierungsvorgang im Gewitter mit dem Nebeneinander von flüssigen und festen Wolken- oder Niederschlags-elementen in unmittelbarem kausalem Zusammenhang steht, darf heute als gesicherte Tatsache gelten. Über die dabei im einzelnen wirksamen Vorgänge dagegen konnte bis heute noch keine endgültige Klarheit gewonnen werden, da die verschiedenen aus dem Laboratorium bekannten Möglichkeiten der elektrischen Tönung an der Phasengrenze flüssig-fest einander zum Teil widersprechen. — Verff. untersucht deshalb den Vergraupelungsvorgang in der Atmosphäre selbst, indem er die Aufladung eines im unterkühlten Nebel rotierenden Körpers während des Ansetzens von Eis mißt. Abweichend von früheren Laboratoriumsresultaten erwies sich diese Aufladung beim Vereisen (Vergraupeln) als stark negativ getönt. Die im Eis vorhandene Ladungsdichte wird in der ersten sehr dünnen Eisschicht zu  $0,2 \text{ A s/cm}^3$  ( $10^{18}$  Elementarladungen/cm<sup>3</sup>) bestimmt. — Im weiteren wird der Versuch gemacht, diesen Meßbefund auf die Gewitterwolken anzuwenden und die Elektrizitätsbildung in ihnen quantitativ zu erklären. Nach den durchgeführten Abschätzungen kann die Gewitterelektrisierung qualitativ und quantitativ von dem gemessenen Vergraupelungseffekt getragen werden. H. Israël.

**Volker Fritsch.** *Blitzschläge im Gebirge.* Geofis. pura e appl. **17**, 199—203, 1950, Nr. 3/4. (Okt./Dez.) (Wien IV, Österr., T. H., Schwachstrominst.) Die Blitzgefährdung eines Ortes oder Gebietes hängt bekanntlich von zahlreichen Faktoren ab, unter denen die Geologie des Untergrundes an entscheidender Stelle zu stehen scheint. Um eine für Gebiete verschiedener Größe und Gewitterhäufigkeit ver-

gleichbare Zahl zu haben, führt Verf. eine „Gefährdungszahl“ ein, die als das Tausendfache des Quotienten aus der Zahl der Blitzschadensfälle und dem Produkt Flächengröße mal mittlere Gewitterzahl definiert ist. — Auf Grund der österreichischen Gewitterbeobachtungen 1946 bis 1949 und der Statistik der Schadensfälle werden die Gefährdungszahlen für Österreich bestimmt. Die Zahlen variieren von Ort zu Ort zwischen fast 0 und 150 Tamsweg. Werden die Ergebnisse gebietsweise zusammengefaßt, so kommt man zu den folgenden Schlüssen: a) Die Höhenlage ist für die Blitzgefährdung kaum bestimmend. b) Die geologische Beschaffenheit ist von wesentlicher Bedeutung. Speziell ist im alten Gebirge die Gefährdung höher als in jungen Formationen. c) In einzelnen Gebieten scheint die Bodengestaltung sehr wichtig zu sein. Verf. findet, daß im Vorgelände von Flußdurchbruchstrecken und Gebirgssätteln verhältnismäßig eng begrenzte Zonen erhöhter Blitzgefährdung liegen. — Erweiterung der Statistik und Modellversuche werden in Aussicht gestellt.

H. Israëli.

**Marvin E. Backman.** *Some experiments confirming the existence of electrical phenomena during the freezing of dilute aqueous solutions.* Phys. Rev. (2) **85**, 759, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern, U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Verf. teilt mit, daß er die von WORKMAN und REYNOLDS entdeckte Potentialdifferenzen zwischen fester und flüssiger Phase beim Gefrieren mittels einfacher experimenteller Anordnung an verschiedenen wäßrigen Lösungen untersucht und bestätigt gefunden hat. Einzelheiten sind nicht angegeben.

H. Israëli.

**Homer E. Newell jr. and Eleanor C. Pressly.** *A note on the geometry of Geiger counter telescopes.* [S. 1400.]

**M. Degallier.** *Zero inefficiency anticoincidence circuit.* [S. 1401.]

**R. L. Chasson.** *Two cosmic-ray decreases associated with the geomagnetic storms and sunspot activity of May and June 1951.* Phys. Rev. (2) **85**, 719–720, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Registrierungen mit Zählrohrkoinzidenzen seit 1951 zeigen in mehreren Fällen schon vor großen magnetischen Störungen eine geringe Abnahme der Ultrastrahlung, wie sie u. a. KOLHÖRSTER 1938 beschrieben hat.

Ehmert.

**M. S. Vallarta.** *The energy spectrum of primary cosmic radiation as determined from neutron intensities.* [S. 1413.]

**J. A. Simpson, W. Fonger and L. Wilcox.** *Experiments on the solar-produced component of the cosmic radiations.* Phys. Rev. (2) **85**, 720, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Registrierungen der Neutronenintensität wurden in mehreren geographischen Breiten und in verschiedenen Höhen durchgeführt und durch Höhenflüge zwischen  $40^{\circ}\text{N}$  und  $69^{\circ}\text{N}$  ergänzt. Es wurden an allen Stationen gleichzeitige Variationen mit 27 tägiger Wiederholungstendenz gefunden, welche oft innerhalb eines Monats Intensitätsunterschiede von 10% verursachen. Sie können gewissen aktiven Zonen der Sonne zugeordnet werden.

Ehmert.

**S. K. Ghosh, G. M. D. B. Jones and J. G. Wilson.** *Ionization in oxygen by  $\mu$ -mesons.* [S. 1406.]

**Marcel Schein and Victor H. Yngve.** *Absorption curve of the cosmic radiation in the stratosphere.* [S. 1412.]

**S. B. Treiman.** *Analysis of the nucleonic component using neutron latitude variations.* [S. 1412.]

**Robert Hofstadter and Alvin M. Hudson.** *Energy loss of cosmic-ray  $\mu$ -mesons.* [S. 1413.]

**J. Clay and G. Klein.** *The absorption of the fotonic component of cosmic radiation in different materials.* [S. 1414.]

**C. E. Miller, J. E. Henderson, Gerald Garrison and Wayne Sandstrom.** *Zenith angle effects for cosmic-ray protons and mesons.* [S. 1413.]

**Paul H. Barrett and Y. Eisenberg.** *Diurnal variations in high energy cosmic-ray intensities.* Phys. Rev. 2) **85**, 674—675, 1952, Nr. 4. 15. Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Dauerregistrierungen über ein Vierteljahr in einem Salzbergwerk (1600 m Wasseräquivalent) ergeben keinen sonnenzeitlichen Tagesgang, der die Genauigkeitsgrenze von 1% übersteigt. Ebenso liegt sicher kein sternzeitlicher Tagesgang mit mehr als 2% Amplitude vor; dagegen ist ein kleinerer sternzeitlicher Gang angedeutet aber nicht gesichert. Ehmert.

**H. S. Green and H. Messel.** *The lateral spread of cosmic-ray showers in air and lead.* [S. 1413.]

**B. Maze.** *Absence of secondary maxima in the transition curve for electronic showers.* [S. 1414.]

**A. B. Weaver and Marcel Schein.** *Penetrating showers under hydrogen and heavier elements observed in a cloud chamber at sea level.* [S. 1414.]

**L. Grodzins, G. del Castillo and W. Y. Chang.** *A study of penetrating showers produced in Be, carbon, and lead at sea level.* [S. 1414.]

**John R. Green.** *Knock-on secondaries from penetrating particles in carbon.* [S. 1414.]

**A. Z. Rosen.** *Protons and mesons at 9000 feet.* [S. 1413.]

**Walter R. Steiger.** *A new development in the measurement of high relative humidities.* [S. 1385.]

**A. Graf.** *Ein neues Meß- und Schreibgerät für mikro-barometrische Untersuchungen, insbesondere Höhenmessungen.* Z. angew. Phys. **3**, 107—110, 1951, Nr. 3/4. (März.) Bei dem mit einer neunmal gewundenen BOURDON-Spirale versehenen Gerät ist die Ausschlagsvergrößerung ohne jede Reibung optisch (Autokollimationsverfahren) durchgeführt. Am unteren Spiralenende ist an einer elastischen Drahtachse ein Spiegel befestigt. Die Druckwerte werden auf 0,01 Torr sicher angegeben. Durch einen photoelektrischen Registriersatz kann der Feindruckmesser als Druckschreiber ausgebaut werden, wobei ein pneumatisch arbeitender Wachspapierschreiber mit geheiztem Schreibstift gute Dienste leistet. H. Ebert.

**Carlo Bernasconi et Mario Bossolasco.** *Le barovariographe comme appareil de sondage aérologique.* Geofis. pura e appl. **20**, 197—202, 1951, Juli/Dez.) (Bruxelles, UGGI, IXe Assemblée Gén., Ass. Internat. Météorol.) Eine weitere Theorie des Barovariographen und Konstruktionseinzelheiten werden mitgeteilt. Untersuchungen der Föhnwellen, rascher Druckwellen, die Druckänderungen bei Kaltluftteinbrüchen und Frontendurchgängen, bei Gewittern und schließlich auch einzelne Wolkenphänomene können mit dem neuen Gerät erfaßt werden. Diem.

**Ross Gunn.** *A vertical shaft for the production of thick artificial clouds and for the study of precipitation mechanics.* J. appl. Phys. **23**, 1—5, 1952, Nr. 1. (Jan.)



(Washington, D. C., U. S. Weather Bur.) Laboratoriumsversuche zur Physik der Wolken sind normalerweise in zwei Richtungen begrenzt: Einmal bedingt die Nähe der Gefäßwände der meist relativ kleinen Untersuchungsgefäße im allgemeinen eine nur kurze Lebensdauer der künstlichen Wolke; außerdem sind diese künstlichen Wolken meist nur sehr dünn und in ihrem Verhalten den natürlichen Wolken mit ihrer Dicke von Hunderten und tausenden von Metern nicht vergleichbar. Um die beiden Hauptfragen der Wolkenphysik – Vergrößerung eines Wassertröpfchens beim Durchfallen einer Wolke und Verkleinerung desselben durch Verdunstung beim Fall in wolkenfreier Luft – experimentell untersuchen zu können, sind Laboratoriumsräume wesentlich größerer Dimensionen erforderlich. R. GUNN wählt deshalb als Unternehmungsraum einen entsprechend abgedichteten Minenschacht eines in 3500 m Seehöhe gelegenen stillgelegten Bergwerkes (Querschnitt 2,2 mal 2,2 m, Tiefe 210 m). – Die vorliegende Veröffentlichung gibt eine genaue Beschreibung der Anlage und der Spezial-einrichtungen zur Klimatisierung (Temperatur- und Feuchteänderung) und zum Komprimieren bzw. Dilatieren dieses wolkenphysikalischen Großlaboratoriums und bringt als Arbeitsbeispiel erstens die Änderung der Fallgeschwindigkeit eines fallenden Wassertropfens, aus der sich dessen Verdunstung ergibt, und zweitens die Bildung einer den Schacht gleichmäßig erfüllenden Wolke einer Tropfen-größenverteilung, wie sie der der natürlichen Wolken entspricht. – Bei den Querschnittsdimensionen des Schachtes beträgt die Lebensdauer einer in ihr künstlich erzeugten Wolke etwa 15 min.

H. Israëli.

**R. M. Goody.** *The thermal equilibrium at the tropopause and the temperature of the lower stratosphere*, Proc. Roy. Soc. London **197**, 487–505, 1949, Nr. 1051, 7. Juli.) (Cambridge, Univ., St. John's Coll.) Der vertikale Temperaturgradient in der Stratosphäre wird durch Betrachtungen über die langwelligen Strahlungsvorgänge untersucht, wobei der troposphärische Gradient als durch Konvektionsvorgänge bestimmt hier als gegeben vorausgesetzt wird. Als Stabilitätsbedingung der Tropopause genügt nicht die Forderung, daß die strahlungsbedingte Temperaturabnahme mit der Höhe in der oberen Schicht geringer sein soll als in der unteren, denn es wird für Graustrahlung gezeigt, daß diese Forderung noch mit dem Vorhandensein einer labilen Diskontinuität der Temperatur selbst: oben kalt, unten warm verträglich ist. Das Verschwinden dieses Temperatursprunges muß als Stabilitätsbedingung gelten und führt auf eine größere Höhe als die erste Forderung. Das Vorhandensein der nicht grau strahlenden Atmosphäre mit  $H_2O$ ,  $CO_2$  und  $O_3$  als Absorbern verschärft noch die Stabilitätsforderung. Die Strahlungsberechnungen für diesen Fall werden durch Auftrennung in acht, breitere Wellenlängenbereiche, die jeweils eine Bande eines Gases enthält, und anschließende Summierung über diese Bereiche durchgeführt. Zur Berücksichtigung der Abweichungen vom BEERschen Gesetz wird statt der Exponentialfunktion die empirische Absorptionsfunktion CALLENDARS  $\eta_r(\xi) = (1 + k_r \xi)^{-1}$  verwendet, mit  $\eta$  = Absorption,  $\xi$  = durchstrahlte Gasmasse,  $k$  eine Konstante;  $r$  ist ein Index für den Spektralbereich bzw. das Gas. Die Ausdrücke für die Strahlungsbilanz einer Luftschicht an der Tropopause werden für jede Bande  $r$  aufgestellt und zunächst für die mittlere Temperatur- und Höhenverteilung in Abhängigkeit von der geographischen Breite berechnet. Ozon bewirkt eine geringfügige, von der Breite unabhängige Wärmeaufnahme; Wasserdampf eine unter  $200^\circ K$  sehr kleine, darüber rasch zunehmende Abkühlung, die nur von der Temperatur abhängig ist; die Kohlensäurewirkung ist von Druck  $p$  und Temperatur  $T$  an der Tropopause abhängig, kann aber bei den vorgegebenen mittleren Verhältnissen als unabhängig von  $p$  dargestellt werden; bei Tropopauseendrucken unter 100 mb besteht Wärmeabgabe, darüber Wärmeaufnahme in den  $CO_2$ -Banden. Kombination der Wirkungen der drei Gase führt zu der Anschauung, daß in den Tropen

Erwärmung durch Ozon und Abkühlung durch Kohlensäure bei Drucken dicht unter 100 mb sich das Gleichgewicht halten, bei  $40^\circ$  Breite stehen Erwärmung durch  $\text{CO}_2$  und Abkühlung durch  $\text{H}_2\text{O}$  im Gleichgewicht, wenn  $p = 210$  mb,  $T = 211^\circ\text{K}$  gewählt werden, dasselbe ist in  $80^\circ$  Breite bei 370 mb,  $220^\circ\text{K}$  der Fall. Die Tropopause wird somit in ihrer Höhenlage und Temperatur als im Strahlungsgleichgewicht befindlich nachgewiesen: in den Tropen besteht dies zwischen  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_3$ , außerhalb der Tropen zwischen  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$ . Weiterhin wird gezeigt, wie die gegeneinander gerichteten Einflüsse zu einer abnehmenden Höhe und zunehmenden Temperatur der Tropopause bei abnehmender Boden- bzw. Troposphärentemperatur führen: der Ozoneinfluß ist dabei ohne Bedeutung. Dagegen kann die Vermutung eines Ozoneinflusses auf die Tropopausentemperatur im Jahresgang etwas gestützt werden. Schließlich wird der Temperaturgradient oberhalb der Tropopause abgeschätzt. Es muß zwischen einem „Verteilungsglied“, das auf dem Zusammenwirken mehrerer Absorber beruht, und einem „Strömungsglied“, das auch in der graustrahlenden Atmosphäre vorhanden ist, unterschieden werden: ihre Veränderungen in den Ektropen deuten auf eine Abnahme des Temperaturgradienten von  $3.1^\circ/\text{km}$  bei  $220^\circ\text{K}$  zu einer solchen von  $1.7^\circ/\text{km}$  bei  $200^\circ\text{K}$  hin.

F. Möller.

**J. C. Thams.** *Le condizioni di nebulosità a Locarno.* Geofis. pura e appl. **15**, 206 bis 214, 1949, Nr. 3/4. (Okt./Dez. Locarno-Monti, Centr. Meteorol., Osserv. Ticinese.) Seit 1876 Beobachtungen der Bewölkung in Locarno. Vorliegende Veröffentlichung faßt die Beobachtungen von 1901 bis 1940 zusammen (Bedeckung, Wolken, Darstellung der Mittelwerte, der Häufigkeit, der Anzahl der trüben und heiteren Tage sowie der Nebeltage). — Bemerkungen über die Beobachtungsart in der Schweiz, welche die Grundsätze nicht annahm, die 1873 auf der internationalen Konferenz in Wien aufgestellt worden waren. — Vergleich mit den Bewölkungsverhältnissen in Zürich, Mailand, Davos. Hinsichtlich der Bewölkung stellt Locarno eine klimatische Oase dar (BILLWILLER). — Zum Schluß Betrachtungen über die Ursache: Die Geländeverhältnisse bedingen vor allem Fallwinde; die dabei frei werdenden Wärmemengen verursachen die Auflösung der Wolken. Ferner ist noch folgender Punkt zu beachten: Die Hauptniederschläge fallen in Locarno in der Nacht oder am frühen Morgen.

Stöckl.

**Giuseppe Lovera.** *Sull'andamento annuo della pressione atmosferica in relazione con l'altezza sul mare.* Geofis. pura e appl. **17**, 218–220, 1950, Nr. 3/4. (Okt./Nov.) (Torino, Univ., Ist. Fis.) Der von CONRAD gefundene jährliche Gang des Luftdrucks mit der Höhe über dem Meer wird an den Beobachtungen am Monte Rosa nachgewiesen und bestätigt.

Diem.

**Silvio Polli.** *Sul sistema: Precipitazione - ghiaccio - deflusso.* Geofis. pura e appl. **17**, 221–223, 1950, Nr. 3/4. (Okt./Dez.) (Trieste, Ist. Talassogr.) Niederschlag kann unmittelbar, als Schnee oder als Eis in den allgemeinen Kreislauf eingehen. Da der Weg über das Eis längere Zeit dauert, kann die Auswirkung gut abschätzen und der Verf. kommt zu der Vorhersage, daß in den nächsten Jahren mit einem normalen Abfluß zu rechnen ist.

Diem.

*Symposium on aerosols.* Chem. Rev. **44**, 1949, Nr. 2. David Sinclair and Victor K. La Mer. Light scattering as a measure of particle size in aerosols. The production of monodisperse aerosols, S. 245–267. W. H. Rodebush. Nuclei in evaporation and condensation, S. 269–276. Bernard Vonnegut. Nucleation of supercooled water clouds by silver iodide smokes, S. 277–289. Vincent J. Schaefer. The formation of ice crystals in the laboratory and the atmosphere, S. 291–320. M. Neiburger and M. G. Wurtele. On the nature and size of particles in haze, fog, and stratus of the Los Angeles region, S. 321–335. G. C. Langstroth, T. Gillespie, and R. M. Pearce. A note on the change in ave-

rage particle mass during the aging of ammonium chloride smokes, S. 337—349. V. K. La Mer and Seymore Hochberg. The laws of deposition and the effectiveness of insecticidal aerosols, S. 341—352. H. F. Johnstone, W. E. Winische, and L. W. Smith. The dispersion and deposition of aerosols, S. 353—371. Frank T. Gueker, jr., and Chester O'Konski. Electronic methods of counting aerosol particles, S. 373—388. Ronald M. Ferry, Leo E. Farr, jr., and Mary G. Hartman. The preparation and measurement of the concentration of dilute bacterial aerosols, S. 389—417. (Zusammenf. d. Verf.) H. Ebert.

**Hermann Flohn.** *Zur Kenntnis des Klimas der freien Atmosphäre über Sizilien.* Geofis. pura e appl. 15, 195—205, 1949, Nr. 3/4. (Okt. Dez.) (Bad Kissingen, Dtsch. Wetterd. US-Zone.) Oktober 1941 bis Juli 1943 arbeitete eine deutsche aerologische Station in Catania am Fuße des Ätna, h = 6 m. Ausrüstung: Radiosondenmodell Lang, ferner Dreifachpeiler, der eine näherungsweise Bestimmung des Höhenwindes auch bei tiefer Bewölkung gestattete. — Ableitung der mittleren Temperatur — und Druckverhältnisse bis 20 bzw. 22 km Höhe; Mitteltemperaturen für geopotentielle Höhen für Monate, Jahreszeiten, Jahre. Das jährliche Maximum fällt in allen Höhen im betrachteten Zeitraum auf den Juli, dem der August wenig nachsteht. Das Jahresminimum fällt in der Troposphäre auf Januar oder Februar, in der Stratosphäre z. T. schon auf den Spätherbst. — Vergleich mit den Messungen in Syrakus und auf dem Ätna-Hochobservatorium 2950 m.

Bearbeitung der Höhenwinde nach Häufigkeit, Richtung und Geschwindigkeit in der orographisch nicht mehr gestörten Troposphäre zwischen 3000 und 12000 m. In allen Jahreszeiten herrscht in der gesamten Troposphäre über Sizilien eine WNW-Strömung vor, deren Beständigkeit mit 60 bis 80% sehr hoch ist. Vergleichende Betrachtungen der Temperaturunterschiede 1. in meridionaler Richtung: Das mittlere meridionale Temperaturgefälle des Mittelmeergebietes zwischen 1000 und 3000 m Höhe unterliegt nur geringen jährlichen Schwankungen; es beträgt im Mittel 4° bis 5° für 12° Breitenunterschied. Dem geringen jahreszeitlichen Gang des meridionalen Temperaturgefälles entspricht ein sehr geringer Jahresgang in der Geschwindigkeit der mittleren resultierenden Windströmung, die im Sommer bis 7000 m Höhe etwas kleiner, in 10000 und 12000 m sogar etwas größer ist als im Winter. — Vergleich mit dem aerologischen Beobachtungsmaterial von Madrid: In 2000 bis 3000 m Höhe liegen die Temperaturen sowohl im Sommer wie im Winter um 1° bis 2° höher als über dem 300 km südlicher gelegenen Catania. Ursache ist die in allen Jahreszeiten in der gesamten Troposphäre gefundene WNW-Strömung über Sizilien. — 2. in einem Zonalschnitt in der Breitenzone von 38°; es wird gezeigt, daß zwei Stationen an der Westseite der Kontinente (z. B. Oakland und Catania) im Winter bedeutend höhere Temperaturen in der Troposphäre haben als an der Ostseite (z. B. Washington und Sendai); die Breitenunterschiede dieser Orte können vernachlässigt werden. Die Temperaturunterschiede in den unteren Schichten betragen im Winter bis zu 9°; im Sommer sind sie geringer und weniger einheitlich. Selbst in 6000 m Höhe beträgt die Differenz noch rund 5°; erst im Tropopause-niveau kehrt sich das Verhältnis um. — Die Veröffentlichung enthält viele, sehr lehrreiche Betrachtungen über die Zusammenhänge zwischen den Strömungen in den höheren Schichten der Atmosphäre und zwischen den meteorologischen Vorgängen.

Stöckl.

**Richard Foster Flint.** *Evidence of climatic fluctuation common to North America and Europe.* Science 114, 480, 1951, Nr. 2967. (9. Nov.) (Yale Univ.) Diem.

**C. Regel.** *Zur Klimaänderung der Gegenwart.* Experientia 8, 34—35, 1952, Nr. 1. (15. Jan.) (Zürich.) Die in den letzten Jahrzehnten sich bemerkbar machende Erwärmung des Klimas der nördlichen Zonen muß sich auch auf botanischem Gebiet auswirken. Es ist bekannt, daß die Kiefer an der polaren Waldgrenze etwa



nur alle 100 Jahre reife Samen hervorbringt, während südlicher alle 6–7 Jahre die Samen heraufreifen. Die Folge davon ist, daß der Kieferwald der polaren Waldgrenze deutlich zu unterschiedene Altersklassen aufweist, die das Aussehen des Waldes (Fehlen des geschlossenen Unterholzes) wesentlich beeinflussen. Verschiedene Beobachtungen im Gebiet von Gällivara haben Kiefern-Generationen von rund 400, 300, 250 und 110 Jahren ergeben, in die sich Jungwuchs mehrerer Jahresklassen der letzten Jahre einschleibt. Bei Fichten, die ein feuchteres Klima erfordern, konnte diese Erscheinung nicht festgestellt werden. Daraus wird geschlossen, daß eine wesentliche Erwärmung der Polarzone im Gange ist, die eine Verschiebung der Landschaftszonen zur Folge hat. (D. Ref. möchte allerdings zu bedenken geben, ob sich im Laufe von Jahrhunderten kurzzeitige Klimaschwankungen in ihrer Auswirkung auf die Baumgenerationen nicht verwischen müssen. Das würde zur Folge haben, daß die mehrmalige Folge günstiger Samenjahre nach einigen Jahrhunderten nicht mehr erkannt werden kann. Das damals so unterschiedliche Jungholz hat ein nicht mehr unterscheidbares Alter erreicht.)  
Diem.

**J. Georgi.** *Das neue Absolut-Pyrheliometer von Prof. K. Wegener.* Geofis. pura e appl. **20**, 77–84, 1951, Juli/Dez. (Hamburg.) WEGENER hat in einer Reihe Arbeiten auf den bisherigen Fehler bei nahezu allen Strahlungsmessungen hingewiesen: die langwellige Ausstrahlung des Meßkörpers. Der Fehler wird im Mittel zu  $0,6 \text{ cal cm}^2 \text{ min}$  angegeben. Damit wäre die Solarkonstante um mindestens 25% zu niedrig angenommen. Den Nachweis für diese Überlegung führt WEGENER mit einem sehr einfachen Gerät und findet seine Zahlen sehr genau bestätigt. Der Verf. betrachtet kritisch den Konstruktionsvorschlag von WEGENER und schätzt die dabei auftretenden Fehler ab. Auch bei diesem neuen Gerät wird die Gegenstrahlung der Atmosphäre nicht berücksichtigt. Ob aber die von WEGENER wahrscheinlich gemachten Fehler der Solarkonstanten in dem genannten Umfang anzusetzen sind, bleibt ungeklärt.  
Diem.

**Kurt Wegener.** *Erwiderung zu dem Aufsatz von Dr. Georgi: Das neue Absolut-Pyrheliometer von Prof. K. Wegener.* Geofis. pura e appl. **20**, 85, 1951, Juli/Dez. (Buenos Aires, Argentina, Servicio Meteorol. Nac.) WEGENER betont nochmals die grundlegenden Gedankengänge, nach denen nicht die Sonnenstrahlung, sondern nur der Strahlungsunterschied zwischen der Sonne und der exponierten Fläche gemessen wird. Der Fehler muß viel größer als 0,5% sein. Auf konstruktive Einzelheiten seines Gerätes legt der Verf. keinen Wert, es war improvisiert. Doch rät er es nachzubauen und Vergleichsversuche durchzuführen. (Der Ref. würde dagegen den folgenden Vergleichsversuch vorschlagen: zwei gut abgeglichene Strahlungsmeßgeräte der üblichen Bauweise werden in Thermostaten eingebaut, das eine auf tiefe, das andere auf hohe Temperatur gebracht: die gleichzeitige Messung der Sonnenstrahlung gibt dann unmittelbar die Fehler der Temperatur des Meßkörpers, da alle andern „Umweltsbedingungen“ für beide Geräte gleich sind.)  
Diem.

**J. Georgi.** *Antwort zu der vorstehenden „Erwiderung“.* Geofis. pura e appl. **20**, 86, 1951, (Juli/Dez.) (Hamburg.) Die Bedeutung der WEGENERschen Überlegungen wird anerkannt, doch scheint die Größenordnung in diesem Umfang nicht ohne weiteres annehmbar zu sein. Die nach neuesten Untersuchungen auf  $\pm 5\%$  geschätzte Unsicherheit der Solarkonstanten erfordert dringend eine Neubestimmung unter Berücksichtigung aller kritischen Einwände.  
Diem.

**M. Nicolet et R. Dogniaux.** *La détermination du climat de la radiation par la mesure de la durée de l'insolation.* Geofis. pura e appl. **20**, 67–76, 1951, Juli/Dez. (Uccle, Belg., Inst. Roy. Météorol.) In Uccle werden die verschiedenen Strahlungsströme der Sonne und des Himmels mit zwei LINKE-FEUSSNER-Aktinometern, vier Solarigraphen mit horizontalen Thermosäulen nach MOLL-EPPLEY und zwei

„Diffusographen“, bei denen die Sonne durch einen Schirm verdeckt ist, registriert. Schließlich wird die Sonnenscheindauer mit einer normalen Sonnenscheinkugel registriert. Die bisherigen Formeln der Beziehungen zwischen den einzelnen Strahlungsströmen genügen nicht den gemachten Beobachtungen, so daß neue Formeln abgeleitet werden. Dabei zeigt sich, daß einige Formeln unmittelbar aus der Dauer des Sonnenscheins abgeleitet werden können. (Hingewiesen sei auf die ausgezeichnete Arbeit von J. M. STAAG, Solar radiation at Kew Observatory, D. Ref.)

Diem.

**Ronald L. Ives.** *Recurrent mirages at Puerto Peñasco, Sonora.* J. Franklin Inst. **252**, 285–295, 1951, Nr. 4 (Nr. 1510). Okt. (Buffalo, N. Y., Cornell Aeron. Lab., Inc.) Im Golf von Kalifornien treten regelmäßig Luftspiegelungen auf, die in allen ihren Einzelheiten den Luftspiegelungen an anderen Orten gleichkommen. Der Verf. stellt nur mit Bedauern fest, daß er offensichtlich bei allen seinen Untersuchungen den ungünstigsten Zeitpunkt auswählte, weil er die Spiegelungen nie so ausgedehnt, so andauernd und so vielfältig antraf, wie sie von den Ortsansässigen geschildert wurden.

Diem.

**F. Spandöck.** *Das Windgeräusch und die Schallübertragung in der freien Atmosphäre.* Z. angew. Phys. **3**, 228–231, 1951, Nr. 6. (Mai.) Das allgemeine Windgeräusch, soweit es auf Wirbelablösung an scharfen Ecken beruht, wird auf Turbulenzerscheinungen in der Atmosphäre zurückgeführt. Frequenzanalysen bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten zeigen ein von tiefen zu hohen Frequenzen stark fallendes Spektrum. Die Wirksamkeit von Abschirmungsmaßnahmen am Mikrophon sowie der Einfluß des Windgeräusches auf die Schallausbreitung infolge des Verdeckungseffektes werden besprochen. Es wird die Möglichkeit erwogen, daß die Ohrempfindlichkeit an der Reizschwelle sich dem Windspektrum angepaßt hat.

Kallenbach.

**G. Boaga.** *Sugli errori medi delle deviazioni della verticale.* Geofis. pura e appl. **16**, 13–15, 1950, Nr. 1/2. (Jan. März.) Roma, Univ., Ist. Geod. Topogr. Wenn die Größe der Lotabweichungen zu Aussagen über die Beschaffenheit des Untergrundes benutzt wird, muß man sich über das Ausmaß der Genauigkeit im Klaren sein, mit der sie gemessen werden kann. Die Messung erfolgt astronomisch (Breite, Länge, Azimut), ihre Meridionalkomponente  $\xi$  und Orthodromkomponente  $\eta$  definieren vermöge  $\Theta = |\xi'' - \eta''|$ ,  $\gamma = \arctg \eta'/\xi'$  die totale Lotabweichung  $\Theta$  und das Azimut  $\gamma$ . Verf. leitet nun aus den mittleren Fehlern  $m''_{\xi}$  und  $m''_{\eta}$  von  $\xi$  bzw.  $\eta$  die mittleren Fehler  $m''_{\Theta}$  und  $m''_{\gamma}$  von  $\Theta$  bzw.  $\gamma$  her und gibt in zwei kleinen Tabellen ihre Größen (in Sekunden) wieder. Aus den Tabellen ist ersichtlich, daß die Fehler von solcher Größenordnung sind, daß sie bei Bodenuntersuchungen nicht von vornherein vernachlässigt werden dürfen. Hardtwig.

**J.-P. Laeroix.** *Le calcul des pressions de fond dans le cas d'une sonde à gaz. Première partie. Étude originale.* Rev. Inst. Franç. Pétrole **7**, 27–33, 1952, Nr. 2. (Febr.) Die Berechnung des Drucks am Boden einer Gasquelle aus den Werten am oberen Ende der Säule wird behandelt. Die Formel von WEYMOUTH stimmt mit den mittels eines Amerada-Manometers gemessenen Werten nur schlecht überein. Verf. leitet die Bezeichnungen:  $Q = 0,949554 \cdot ZT \sqrt{1/f} \cdot d^5 (P_F^2 - e^2 P_S^2) (e^2 - 1) s = 6,8201 \cdot 10^{-2} \cdot LG/ZT$  ab mit  $G$ : relative Dichte des Gases gegenüber Luft,  $L$ : Länge der Säule,  $T$ : abs. Temperatur,  $Z$ : mittlerer Kompressibilitätskoeffizient,  $Q$ : Ausbeute in  $m^3/\text{Tag}$ ,  $d$ : Durchmesser der Säule,  $P_F$ : Druck am Boden,  $P_S$ : an der Oberfläche. Aus 24 Feldversuchen mit Ausbeuten zwischen 30 000 und 390 000  $m^3/\text{Tag}$  in Tiefen zwischen 1500 und 1900 m wurde für den Reibungsfaktor  $1/f$  im Mittel 19,8 ermittelt. Ein Beispiel wird ausführlich wiedergegeben.

M. Wiedemann.

# Namenregister zu Heft 9, Band 31, 1952, der 'Physikalischen Berichte'

Abell, D. F. ....	1454	Birnbaum, W. ...	1403	Cadiergues, R. ...	1387	Davies, J. A. ...	1441
Adler, N. ....	1471	Black, I. A. ....	1464	Caldin, E. F. ...	1393	Davissou, J. W.	1471
Ahrland, S. ....	1415	Blanc-Lapierre,		Carius, C. ....	1494	Dawson, L. H. .	1481
Allen, J. A. ....	1426	A. ....	1367	Carr, W. J. jr. .	1452	Day, R. B. 1411,	1412
Ambrose, A. D. .	1488	Bleaney, B. ....	1409	Castillo, G. del .	1414	Degallier, M. ...	1401
Anderegg, J. W.	1435	Block, M. M. ...	1397	Cattala, L. ....	1502	Deinum, H. W. .	1493
Anderson, J. S. .	1439	Bloembergen, N.	1453	Chalmers, B. ...	1450	Delange, H. ....	1366
Anderson, P. W.	1448	Blois, M. S. jr. .	1434	Chang, C. S. W. .	1397	Denizot, F. ....	1439
Antai, J. J. ....	1434	Blunck, O. 1481,	1482	Chang, W. Y. ...	1414	Denker, R.-B. .	1494
Arend, H. ....	1489	Boadway, J. D. .	1405	Chapman, P. R. .	1429	Déroutet, B. ...	1439
Argence, E. ....	1505	Boaga, G. ....	1512	Chappuis, M. M.	1493	Dijkstra, L. J. .	1451
Arndt, U. W. ...	1399	Boegehold, H. ...	1365	Chassand, R. L. .	1506	Dike, K. C. ....	1490
Arnold, R. D. ...	1388	Boer, N. H. de .	1427	Cheeseman, I. C.	1419	Dikhoff, J. A. M.	1478
Ausloos, P. ....	1395	Boersch, H. ....	1372	Chew, G. F. ....	1372	Dodd, E. E. ....	1446
Avery, E. ....	1477	Bonet, J. V. ....	1456	Chivers, E. ....	1461	Dodd, R. E. ....	1482
		Bonner, F. 1400,	1430	Chu, E. L. ....	1406	Döring, H. ....	1459
Bachman, C. H.		Bopp, F. ....	1368	Clark, D. L. ....	1406	Doffin, K. ....	1481
1373, 1460		Borchert, R. ...	1445	Clark, J. S. ....	1396	Dogniaux, R. ...	1511
Backman, M. E.	1506	Bossolasco, M.		Clay, F. P. ....	1481	Donoghue, J. J. .	1456
Baggett, L. M. .	1409	1502, 1507		Clay, J. ....	1414	Downie, A. R. .	1469
Baldock, G. R. .	1418	Bouillon, F. ....	1423	Clendenin, W. W.	1467	Drahmann, J. B.	1477
Bame, S. J. jr. .	1409	Bozorth, R. M. .	1451	Cleveland, E. L.	1367	Drickamer, H. G.	1480
Bammert, K. ...	1377	Bradley, L. C. III	1466	Clippeleir, C. de	1465	Duciaux, Mme F.	1502
Bandtel, K. C. .	1397	Bragg, J. K. ....	1470	Cobb, J. B. jr. .	1496	Dunning, W. J. .	1441
Barber, W. C. ...	1406	Brauckhoff, H. .	1358	Cockroft, A. L. .	1401	Dushman, S. ...	1374
Barclay, F. R. .	1410	Brauer, P. ....	1477	Cohen, M. H. ...	1455	Duwez, P. ....	1420
Barkas, W. H.		Bray, P. J. ....	1469	Cohn, M. ....	1436		
1402, 1403		Breckpot, R. ...	1465	Colburn, C. B. .	1430	Ebert, H.	
Barnes, R. G. .	1469	Breit, G. ....	1467	Collins, S. ....	1416	1374, 1380, 1422	
Barnett, C. E. .	1475	Brenet, J. ....	1428	Coltman, J. W. .	1372	Edeling, C. ....	1386
Barrett, P. H. .	1507	Brinkmann, G. .	1442	Condon, E. U. ...	1366	Egle, K. ....	1498
Barrow, R. F. .	1469	Brinkmann, K. .	1493	Connell, L. F. .	1438	Eilender, W. ...	1489
Bary, J. ....	1496	Briot, Mlle A.-M.	1428	Cook, C. F. ....	1409	Einsele, T. ....	1449
Bastiansen, O. .	1415	Brix, P. ... 1408,	1466	Coon, J. B. ....	1415	Eisenberg, Y. ...	1507
Bates, R. G. ...	1440	Brüche, E. ....	1405	Coulson, C. A. .	1418	Eisenstein, J. ...	1370
Baur, F. ....	1449	Bruijn, H. de . .	1431	Coulson, T. ....	1365	Eisinger, J. T. .	1468
Bear, H. R. ....	1490	Brun, J. ....	1391	Couper, A. ....	1425	Eisner, M. ....	1485
Becker, G. E. ...	1406	Bruzek, A. ....	1499	Cox, E. G. ....	1419	El-Bedewi, F. A.	1411
Bederson, B. ...	1468	Bryce, W. A. ...	1416	Crandall, W. E. .	1412	Eley, D. D.	
Beec, O. ....	1432	Buchholz, H. ...	1366	Craver, C. B. ...	1490	1424, 1425	
Beeman, W. W. .	1435	Bückert, H. ....	1464	Crowe, K. ....	1412	Ellis, S. G. ....	1405
Behr, A. ... 1498,	1499	Burdick, M. D. .	1380	Curl, G. W. ....	1438	Ells, C. E. J. ...	1433
Beljers, H. G. .	1450	Burk, D. ....	1498	Curran, S. C. .	1401	Elsasser, W. M. .	1503
Bell, R. P. ....	1393	Burke, P. J. ...	1366	Cybulz, M. ....	1458	Elsken, R. H. .	
Benndorf ....	1365	Burke, W. H. ...	1410	Czepek, R. ....	1388	1453, 1454	
Berak, J. ....	1490	Burstein, E. ...	1471			Emergy, R. S. J.	1464
Bernasconi, C. .	1507	Bushkovitch, A.		Damon, R. W. .	1453	Enatsu, H. ....	1369
Berry, C. E. ...	1399	V. ....	1456	Daniels, J. M. .	1409	Ende, H. vom	
Bevan, D. J. M. .	1439	Butler, J. R. ...	1464	Danielson, G. C.		1492, 1494	
Bibl, K. ....	1505	Byfield, H. ....	1406	1438, 1461		Engler, H. D. ...	1466



- Erdmann-  
   Jesnitz, F. . . . . 1488  
 Erickson, R. A. . . . . 1456  
 Estermann, I. . . . . 1382  
 Euhank, H. . . . . 1460  
 Eucken, A. . . . . 1432  
 Evans, A. G. . . . . 1392, 1393  
 Ewles, J. . . . . 1472  
 Eyk, B. J. van . . . . . 1391  
 Eyring, H. . . . . 1430  
  
 Fahlenbrach, H. . . . . 1449  
 Falk, S. . . . . 1367  
 Falkenhagen, G. . . . . 1490, 1494  
 Farber, E. A. . . . . 1384  
 Feeny, H. . . . . 1401  
 Feld, B. T. . . . . 1396  
 Feldtkeller, R. . . . . 1449  
 Ferri, R. G. . . . . 1498  
 Fink, K. . . . . 1487, 1494  
 Fischer, J. . . . . 1372  
 Fischer, J. . . . . 1383  
 Fischer, W. A. . . . . 1492, 1494  
 Fisher, T. F. . . . . 1444  
 Flint, R. F. . . . . 1510  
 Flohn, H. . . . . 1510  
 Flügge, S. . . . . 1435  
 Fluhrty, R. G. . . . . 1400  
 Fonda, G. R. . . . . 1474, 1478  
 Fonger, W. . . . . 1506  
 Fosdick, L. D. . . . . 1419  
 Found, G. H. . . . . 1491  
 Fowler, I. L. . . . . 1400  
 Fowler, R. T. . . . . 1387  
 Frank, W. J. . . . . 1397  
 Fraser, A. M. . . . . 1464  
 Fraser, J. S. . . . . 1410  
 Frey, R. . . . . 1496  
 Friedberg, S. A. . . . . 1382  
 Frisch, D. H. . . . . 1396  
 Fritsch, V. . . . . 1505  
 Frost, B. R. T. . . . . 1491  
 Fry, W. F. . . . . 1402  
 Fuchs, R. . . . . 1469  
  
 Gabillard, R. . . . . 1453  
 Galbraith, W. . . . . 1410  
 Galt, J. K. . . . . 1450  
 Gamba, A. . . . . 1368  
 Gamble, L. W. . . . . 1488  
 Ganzhorn, K. . . . . 1418  
 Garner, W. E. . . . . 1426  
 Garrett, C. G. B. . . . . 1447  
 Garrett, M. W. . . . . 1435  
 Garrido, E. Y. . . . . 1447  
 Garrison, G. . . . . 1413  
 Gaydon, A. G. . . . . 1394  
 Gennaro, I. . . . . 1502  
 Georgi, J. . . . . 1511  
 Gerson, N. C. . . . . 1366  
 Ghosh, S. K. . . . . 1406  
 Giles, P. C. . . . . 1403  
 Gillot, R. J. J. H. . . . . 1419  
 Goedkoop, M. L. . . . . 1493  
 Goguel, J. . . . . 1501  
 Goldstein, J. H. . . . . 1470  
 Goody, R. M. . . . . 1508  
 Gordon, A. R. . . . . 1441  
  
 Gordon-Smith,  
   G. W. . . . . 1461  
 Gow, K. V. . . . . 1450  
 Grace, M. A. . . . . 1409  
 Grady, L. D. . . . . 1475  
 Graf, A. . . . . 1507  
 Grand, L. . . . . 1491  
 Gray, T. J. . . . . 1426  
 Green, H. S. . . . . 1413  
 Green, J. R. . . . . 1414  
 Griffith, R. H. . . . . 1429  
 Grigg, E. C. M. . . . . 1393  
 Grodzins, L. . . . . 1414  
 Gross, E. T. B. . . . . 1459  
 Grubitsch, H. . . . . 1423, 1495  
 Gruhl, W. . . . . 1489  
 Günther, F. . . . . 1488  
 Guidolin, R. . . . . 1498  
 Guinier, A. . . . . 1429  
 Gunn, R. . . . . 1507  
 Gutmann, F. . . . . 1441  
  
 Haag, R. . . . . 1368  
 Haar, D. ter . . . . . 1448  
 Hahn, E. L. . . . . 1454  
 Halban, H. . . . . 1409  
 Hall, G. . . . . 1460  
 Halsey, G. D. jr. . . . . 1431  
 Halteman, E. K. . . . . 1422  
 Hamann, S. D. . . . . 1392, 1393  
 Hamilton, J. F. . . . . 1465  
 Hammer, K. . . . . 1470  
 Harrick, N. J. . . . . 1469  
 Harries, W. . . . . 1373, 1377  
 Harrington,  
   E. L. . . . . 1373  
 Hartley, K. . . . . 1392  
 Hassel, O. . . . . 1415  
 Havens, W. W. jr. . . . . 1397  
 Hayashi, S. . . . . 1470  
 Heap, C. N. . . . . 1472  
 Heaps, C. W. . . . . 1438  
 Heckman, H. H. . . . . 1403  
 Heger, J. J. . . . . 1489  
 Hekker, T. . . . . 1389  
 Hellwege, A. M. . . . . 1466  
 Hellwege, K. H. . . . . 1466  
 Hempel, M. . . . . 1487  
 Henderson, J. E. . . . . 1413  
 Henderson, S. T. . . . . 1480  
 Hereford, F. L. . . . . 1481  
 Herpin, . . . . . 1382, 1417  
 Herwig, R. . . . . 1365  
 Hibby, J. W. . . . . 1416  
 Hillier, J. . . . . 1429, 1445  
 Hinzpeter, A. . . . . 1387  
 Högfeldt, E. . . . . 1390  
 Hofbauer, T. . . . . 1449  
 Hoffmann, G. . . . . 1449  
 Hoffmann, W. . . . . 1443, 1490, 1494  
 Hofstadter, R. . . . . 1413  
 Hoge, H. J. . . . . 1388  
 Horio, M. . . . . 1492  
 Houston, R. E. . . . . 1485  
 Huang, K. . . . . 1424  
 Hubbell, H. H. . . . . 1429  
 Hudson, A. M. . . . . 1413  
 Hudson, P. A. . . . . 1485  
  
 Hüter, T. F. . . . . 1497  
 Hüttig, G. F. . . . . 1432  
 Hug, A. . . . . 1457  
 Hummel, F. A. . . . . 1382  
 Hunsinger, W. . . . . 1375, 1457  
 Huus, T. . . . . 1411, 1412  
  
 Intiso, P. . . . . 1479  
 Irresberger, G. . . . . 1497  
 Irsa, P. . . . . 1430  
 Isaacs, P. . . . . 1407  
 Ives, R. L. . . . . 1512  
 Ivey, H. F. . . . . 1404  
  
 Jack, K. H. . . . . 1489  
 Jacobson, B. . . . . 1416  
 Jakobson, M. J. . . . . 1398  
 James, H. M. . . . . 1419  
 Jeffrey, G. A. . . . . 1419  
 Jehn, K. H. . . . . 1386  
 Jellinghaus, W. . . . . 1458, 1487  
 Jenkins, R. . . . . 1401  
 Johnson, A. G. . . . . 1380  
 Johnson, C. F. . . . . 1373  
 Johnson, J. S. . . . . 1474  
 Johnson, J. S. jr. . . . . 1474  
 Johnson, M. H. . . . . 1397  
 Johnson, S. J. . . . . 1451  
 Johnson, V. A. . . . . 1437, 1448  
  
 Jones,  
   G. M. D. B. . . . . 1406  
 Jossem, E. L. . . . . 1477  
 Judice, A. . . . . 1501  
 Justi, E. . . . . 1439  
  
 Kaesberg, P. . . . . 1435  
 Kafka, H. . . . . 1458  
 Kauderer, H. . . . . 1375  
 Kay, R. L. . . . . 1441  
 Kessler, J. . . . . 1406  
 Keussler, V. v. . . . . 1463  
 Keyser, W. L. de . . . . . 1391  
 Kingsbury,  
   G. W. J. . . . . 1445  
 Kisliuk, P. . . . . 1470  
 Kläukens, H. . . . . 1377  
 Kleber, W. . . . . 1422  
 Klein, G. . . . . 1414  
 Klein, J. A. . . . . 1470  
 Klemens, P. G. . . . . 1437  
 Kling, C. E. . . . . 1488  
 Klüber, H. v. . . . . 1499  
 Kluge, W. . . . . 1444  
 Kneser, H. O. . . . . 1483  
 Knight, W. D. . . . . 1454, 1455  
 Knorr, W. . . . . 1449  
 Koch, H. O. . . . . 1422  
 Koch, K. M. . . . . 1449  
 Koch, W. . . . . 1494  
 Köhler, K. . . . . 1458  
 Kojima, Y. . . . . 1452, 1453  
 Kopfermann, H. . . . . 1408, 1466  
 Kostron, H. . . . . 1486  
 Krainer, H. . . . . 1494  
 Krayenbuhl, A. . . . . 1496  
 Krijn, G. C. . . . . 1374  
 Krisch, A. . . . . 1489  
  
 Kroeger, F. A. . . . . 1478  
 Kunsman, C. H. . . . . 1433  
 Kuntze, W. . . . . 1489  
 Kuper, C. G. . . . . 1416  
   Kupperian,  
     J. E. jr. . . . . 1401  
 Kurti, N. . . . . 1409  
 Kusch, P. . . . . 1467  
  
 Lacroix, J.-P. . . . . 1512  
 Laffitte, Mlle E. . . . . 1480  
 Laidler, K. J. . . . . 1430  
 Laird, R. K. . . . . 1469  
 Lambert, F. J. . . . . 1409  
 Lang, G. . . . . 1459  
 Laqua, K. . . . . 1465  
 Lark-Horowitz,  
   K. . . . . 1438  
 Lassiter, J. W. . . . . 1388  
 Lauder, I. . . . . 1393  
 Lautz, G. . . . . 1439  
 Lebow, I. L. . . . . 1396  
 Lederman, L. . . . . 1406  
 Lehovec, K. . . . . 1447  
 Leist, K. . . . . 1377  
 Lejay, R. P. P. . . . . 1501  
 LeLievier, R. E. . . . . 1397  
 Leonard,  
   B. R. jr. . . . . 1435  
 Leurgans, P. J. . . . . 1462  
 Lévêque, P. . . . . 1387  
 Li, Y.-Y. . . . . 1461  
 Lichtblau, H. . . . . 1398  
 Lindars,  
   Miss P. R. . . . . 1429  
 Lindt,  
   W. J. van de . . . . . 1450  
 Lipscomb, W. N. . . . . 1419  
 Littauer, R. M. . . . . 1400  
 Litton, F. B. . . . . 1490  
 Lockenvitz,  
   A. E. . . . . 1419, 1420  
 Long, R. A. . . . . 1490  
 Long, R. W. . . . . 1447  
 Longini, R. L. . . . . 1476  
 Los, J. M. . . . . 1427  
 Loubser,  
   J. H. N. . . . . 1470  
 Lovera, G. . . . . 1469, 1509  
 Ludwig, R. . . . . 1367  
 Lueder, H. . . . . 1505  
 Lüder, J. . . . . 1387  
 Lüders, G. . . . . 1368, 1468  
 Luft, K. F. . . . . 1457  
 Lutsch, A. . . . . 1487  
 Lyon, L. . . . . 1426  
  
 McClelland, J. D. . . . . 1456  
 McClure, D. S. . . . . 1480  
 McClure, J. W. . . . . 1455  
 McIntosh, R. O. . . . . 1372  
 Mader, R. . . . . 1397  
 Maier-Leibnitz,  
   H. . . . . 1386  
 Mareeuw, J. E.  
   W. van den D. . . . . 1493  
 Marks, G. W. . . . . 1436  
 Marshak, R. E. . . . . 1368, 1369  
 Marshall, J. . . . . 1486  
 Martin, B. . . . . 1448  
 Martin, J. . . . . 1502

Martius, U. ....	1451	Pacella, G. B. ...	1500	Roderick, R. L. ...	1484	Spandöck, F. ...	1512
Martius, U. M. ...	1450	Pahl, M. ....	1416	Roesler, F. C. ...	1389	Sparks, I. L. ...	1447
Masi, O. ....	1464	Pake, G. E. ....	1452	Rogers, E. M. ...	1366	Spicer, B. M. ...	1398
Matthias, B. T. ...	1436	Paksver, S. ....	1479	Rogers, T. F. ...	1451	Spronsen, J. W. van ...	1395
Maxwell, D. E. ...	1454	Palmer, K. J. ...	1454	Rohrbach, C. ....	1487	Squire, W. ....	1384
Maze, R. ....	1414	Panofsky, W. K. H. ....	1412	Romaná, A. ....	1504	Steiger, W. R. ...	1385
Mecke, R. ....	1462	Papsdorf, W. ....	1494	Rosen, A. Z. ....	1413	Steinberger, J. ...	1407
Meissner, K. W. ...	1438	Paris, R. A. ....	1389	Ross, J. S. ....	1467	Stern, A. ....	1445
Melchior, P. J. ...	1502	Parker, W. G. ...	1394	Roth, L. M. ....	1438	Stetter, G. ....	1365
Messel, H. ....	1413	Parkinson, W. W. jr. ....	1463	Rouse, A. G. ....	1477	Studel, A. ....	1466
Metz, A. ....	1487	Parratt, L. G. ...	1477	Rousseau, E. ....	1383	Stevenson, A. F. ...	1483
Meyer, W. ....	1387	Parzen, P. ....	1460	Rowlinson, J. S. ...	1379, 1380	Stille, U. ....	1372
Meyersberg, G. †	1488	Pashley, D. W. ...	1434	Rubbert, F. K. ...	1482	Stiller, B. ....	1402
Mignolet, J. C. P. ....	1446	Passman, S. ....	1397	Russell, P. ....	1434	Stöckmann, F. ...	1418, 1477
Miller, A. R. ....	1428	Patten, S. H. ...	1473	Rust, H. H. ....	1484	Stone, F. S. ....	1426
Miller, C. E. ....	1413	Paul, M. ....	1503	Saer, E. ....	1408	Strange, J. W. ...	1480
Milligan, W. O. ...	1456	Peckham, R. H. ...	1497	Sachs, A. ....	1407	Strashelm, A. ...	1465
Milne, E. A. ....	1412	Perry, K. E. ....	1400	Salka, O. ....	1458	Studer, F. J. ...	1474
Mineo, M. ....	1500	Petri, H.-G. ....	1443	Sandstrom, W. ...	1413	Stura, Mlle G. ...	1440
Mitchell, J. W. ...	1426	Pfeiffer, H. G. ...	1478	Scales, J. ....	1438	Suwa, S. ....	1467
Möller, H. ....	1488	Phillips, K. ....	1399	Schachenmeier, R. ....	1437	Swanson, D. R. ...	1407
Moerder, C. ....	1457	Phillips, R. ....	1412	Schamp, H. W. jr. ....	1422	Swift, C. J. ....	1503
Monson, L. A. ...	1436	Pilz, P. ....	1484	Scheibner, E. J. ...	1434	Swim, R. T. ....	1337
Moreland, R. E. ...	1380	Pinching, G. D. ...	1440	Schein, M. 1412, 1414	1414	Szekely, A. ....	1365
Morelli, C. ....	1504	Plas, T. van der	1396	Schiff, L. I. ....	1405	Tamor, S. 1368, 1369	1369
Morrison, J. A. ...	1427	Plymale, W. S. jr. ....	1481	Schissler, D. ....	1430	Taylor, R. C. ...	1373
Moufang, R. ....	1488	Pochapsky, T. E. ...	1377	Schmid, G. ....	1483	Teeter, G. E. jr. ...	1384
Moyer, B. J. ....	1412	Pohl, R. W. ....	1417	Schmidt, A. ....	1395	Temple, R. B. ...	1445
Müller-Cosna, C. ...	1386	Polley, M. H. ...	1493	Schmitt, G. ....	1436	Tessman, J. R. ...	1448
Müller-Lübeck, K. ....	1444	Poll, S. ....	1509	Schmitt, R. W. ...	1437	Thams, J. C. ....	1509
Muir, S. ....	1488	Powell, C. ....	1365	Schmitz, W. ....	1483	Thelmer, O. ....	1470
Muirhead, E. G. ...	1398	Pressly, E. C. ...	1400	Schnepp, O. ....	1480	Thellier, E. ....	1504
Murakawa, K. ....	1467	Preston, J. S. ...	1461	Schoen, A. L. ....	1465	Thellier, Mme O. ...	1504
Murata, H. ....	1470	Price, P. J. ....	1416	Scholes, S. R. ...	1380	Thiers, R. E. ....	1464
Murphy, J. ....	1419	Pritchard, H. O. ...	1392	Scholes, W. A. ...	1384	Thüring, H. ....	1365
Murray, P. C. ...	1401	Putnam, C. R. ...	1366	Schopper, H. ....	1461	Tiggelen, A. van ...	1395
Nagy, R. ... 1477, 1478		Ramsauer, C. ....	1366	Schrader, H. ....	1488	Tittle, C. W. ...	1443
Nakayama, C. ....	1492	Ramsey, N. F. ...	1370, 1408	Schuit, G. C. A. ...	1427	Tödt, F. ....	1495
Neely, J. J. ....	1384	Ranade, J. D. ...	1468	Schulz, A. G. ....	1398	Tollestrup, A. V. ...	1411
Nehrenberg, A. E. ....	1490	Rauch, S. E. ....	1404	Scott, G. D. ....	1433	Torizuka, Y. ....	1453
Nellensteyn, F. J. ....	1493	Rawer, K. ....	1505	Scott, R. O. ....	1464	Townes, C. H. ...	1470
Neubauer, F. ....	1492	Raynor, G. V. ...	1491	Seale, R. L. ....	1438	Townsend, J. ...	1452
Neuhaus, W. ....	1489	Reff, I. ....	1369	Selwood, P. W. ...	1426	Trapnell, B. M. W. ...	1425
Newell, H. E. jr. ....	1400	Regel, C. ....	1510	Senfbleben, H. ...	1385	Treiman, S. B. ...	1412
Nicolet, M. ....	1511	Reiffel, L. ....	1402	Sette, D. ....	1485	Trevena, D. H. ...	1416
Noble, R. H. ....	1485	Reinsch, A. J. ...	1480	Sextl, T. ....	1371	Trice, J. B. ....	1384
Norinder, H. ....	1458	Renard, G. A. ...	1410	Shapiro, M. M. ...	1402	Trommsdorf, G. ...	1422
Nottingham, W. B. ....	1472	Ribe, K. H. ....	1420	Sharma, J. ....	1476	Truell, R. ....	1489
Nutt, C. W. ....	1441	Richardson, D. A. ....	1387	Shaw, T. M. ...	1453, 1454	Tunncliffe, P. R. ...	1400
Oberly, J. J. ....	1471	Riche, H. H. Le ...	1464	Sherman, D. F. ...	1403	Turkevich, J. ...	1429, 1430
Ochs, S. A. ....	1467	Richman, C. ....	1398	Shipley, F. L. ...	1437	Turnbull, J. C. ...	1381
O'Dell, F. W. ....	1402	Rideal, E. K. ...	1425	Shrader, R. E. ...	1475	Turner, L. A. ...	1366
Ogawa, S. ....	1433	Riediger, B. ....	1382	Shuler K.E. ....	1469	Udeschind, P. ...	1367
Ohlig, R. ....	1375	Riley, D. P. ....	1399	Siegel, B. M. ...	1405	Uhlenbeck, G. E. ...	1397
Okamura, T. ... 1452, 1453		Risser, J. R. ....	1410	Siemens, W. v. ...	1408	Uhlig, H. H. ...	1496
Oliver, A. J. ....	1402	Ritchie, A. W. ...	1432	Simmons, L. M. ...	1441	Väyrynen, H. ...	1495
Onogi, S. ....	1492	Ritchie, R. H. ...	1384	Simons, L. ....	1370	Vallarta, M. S. ...	1413
Opprecht, P. ....	1496	Rivière, M. ....	1387	Simpson, H. E. ...	1380	Vallet, L.-A. ...	1442
Ortueta, R. de L. ...	1447	Roberts, A. ....	1406	Simpson, J. A. ...	1506	Vernotte, P. ...	1378
Osborne, L. S. ...	1396	Roberts, B. W. jr. ....	1400	Skinner, H. A. ...	1392	Vial, J. ....	1389
Oswald, F. J. ....	1462	Robertson, I. A. ...	1447	Slattenschek, A. ...	1488	Vineyard, G. H. ...	1403
Oszy, A. F. ....	1479	Robinson, F. N. H. ....	1409	Smaller, B. ....	1477	Voit, H. ....	1503
		Robl, H. ....	1379	Smart, J. S. ....	1448	Vonnegut, B. ...	1378
		Roeche, A. ....	1504	Smith, A. L. ....	1479	Voutilainen, E. ...	1495
				Smith, F. M. ...	1403		
				Smith, J. R. ...	1409		
				Sørensen, S. O. ...	1365		



Wälchli, R. .... 1458	Wei, C. K. L. .... 1477, 1478	Whitesell, W. J. II ..... 1437	Wolfhard, H. G. 1394
Wahlin, H. B. ... 1421	Weinstein, A. ... 1400	Wiegand, C. ... 1403	Wollaston, F. O. 1458
Waldick, L. .... 1483	Weisskopf, V. F. 1369	Wieninger, L. .... 1470, 1471	Wollentin, R. W. .... 1477, 1478
Waldmeier, M. . 1499	Weissman, S. I. 1452	Wightman, A. S. 1368	Wolten, G. M. ... 1378
Walker, D. .... 1412	Went, J. J. .... 1450	Wigner, E. P. ... 1369	Wood, C. E. ... 1443
Wallot, J. .... 1372	Wenzel, W. A. ... 1406	Wilber, D. T. ... 1472	Woodbury, H. H. 1411
Walter, F. .... 1459	Wenzl, F. .... 1444	Wilcox, L. .... 1506	Work, R. N. ... 1381
Walter, R. .... 1373	Wessel, G. .... 1466	Wilde, H. .... 1449	Wouters, L. F. . 1407
Wambacher, H. † 1365	Westphal, K. ... 1482	Wilets, L. .... 1466	Wuest, W. .... 1374
Warburg, O. .... 1498	Wetternik, L. . 1494	Williams, F. E. .... 1463, 1473, 1474	Wyllie, G. .... 1424
Ward, C. W. .... 1373	Wexler, A. .... 1385	Williams, H. J. . 1451	Yafet, Y. .... 1454
Ward, M. .... 1366	Whaling, W. .... 1406	Wilksa, S. .... 1463	Yamaguchi, S. . 1423
Warters, W. D. . 1412	Wheelon, A. D. . 1367	Wilson, J. G. ... 1406	Yamanoto, K. ... 1492
Wasserrab, T. . 1461	White, R. S. ... 1398	Wilson, R. .... 1406	Yngve, V. H. ... 1412
Watanabe, D. . 1433	Whitehead, M. . 1398	Winter, E. R. S. 1393	Zapffe, C. A. ... 1496
Weaver, A. B. . 1414	Whitehouse, W. J. .... 1410	Wintner, A. .... 1366	Zerna, W. .... 1375
Weber, A. H. . 1434	Whitehurst, H. B. .... 1456	Witte, E. .... 1442	Zürcher, M. .... 1387
Weber, C. E. .... 1444			Zweig, B. .... 1380
Weber, H. 1458, 1482			Zwolinski, B. J. 1430
Wegener, K. ... 1511			

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Prof. Dr. Michael Schön, unter Mitarbeit von Dr. G. Beggerow. Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 15, Fernsprecher: Mosbach 447; Verlag: Akademie-Verlag GmbH., Berlin NW 7, Schiffbauerdamm Nr. 19 (Fernruf: 425571); Post-scheckkonto: 350 21, Bestell- u. Verlagsnummer dieses Heftes: 1008/31/9. Bezugspreis: Jahres-abonnement ausschließlich Register 84,— DM, Einzelheft 8,— DM. Die Physikalischen Berichte er-scheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.

Satz und Druck: Druckerei Fortschritt, Erfurt, Zweigbetrieb.

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202-100/16/53.

Printed in Germany.





